

# SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA

## 16 | 2009

# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe SYKE 3/2009

**BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä**

**Kaija Korhonen, Mirja Leivuori, Teemu Näykki,  
Olli järvinen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen,  
Sari Lanteri ja Markku Ilmakunnas**



# Laboratorioiden välinen pätevyyskoe SYKE 3/2009

**BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä**

**Kaija Korhonen, Mirja Leivuori, Teemu Näykki,  
Olli järvinen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen,  
Sari Lanteri ja Markku Ilmakunnas**



SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 16 | 2009  
Suomen ympäristökeskus

Pätevyyskokeen järjestää:  
Suomen ympäristökeskus SYKE, Laboratorio  
Hakuninmaantie 6, 00430 Helsinki  
puh. 020 610 123, faksi 09 495 913

Julkaisu on saatavana vain internetistä:  
[www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

ISBN 978-952-11-3519-4 (PDF)  
ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

# SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	5
2	TOTEUTUS	5
2.1	Pätevyyskokeen vastuuhenkilöt	5
2.2	Osallistujat	5
2.3	Näytteet	5
2.3.1	Näytteiden valmistus ja toimitus	5
2.3.2	Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys	6
2.4	Osallistujilta saatu palaute	6
2.5	Tulosten käsittely	6
2.5.1	Harha-arvotestit	6
2.5.2	Vertailuarvo ja sen mittausepävarmuus	7
2.5.3	Tulosten arvioinnissa käytetty hajonta ja z-arvo	7
3	TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI	7
3.1	Tulokset	7
3.2	Analysimenetelmät	8
3.3	Tulosten mittausepävarmuudet	9
4	PÄTEVYYDEN ARVIOINTI	10
5	YHTEENVETO	11
6	SUMMARY	11
	KIRJALLISUUS	13

## LIITTEET

Liite 1	Pätevyyskokeeseen 3/2009 osallistuneet laboratoriot	14
Liite 2	Näytteiden valmistus	16
Liite 3	Näytteiden homogeenisuuden testaus	18
Liite 4	Näytteiden säilyvyyden testaus	19
Liite 5	Laboratorioilta saatu palaute	20
Liite 6	Vertailuarvot ja niiden mittausepävarmuudet	22
Liite 7	Tulostaulukoissa esiintyviä käsitteitä	23
Liite 8	Laboratoriokohtaiset tulokset	25
Liite 9	Tulokset ja niiden mittausepävarmuudet graafisesti	37
Liite 10.1	Analyysimenetelmät	43
Liite 10.2	Merkitsevät erot eri menetelmillä saaduissa tuloksissa	44
Liite 10.3	Analyysimenetelmien mukaan ryhmitelty tulokset	45
Liite 11	Esimerkkejä osallistujien ilmoittamista mittausepävarmuuksista	50
Liite 12	Yhteenvedo z-arvoista	53
KUVAILULEHTI		55
DOCUMENTATION PAGE		56
PRESENTATIONSBLAD		57

# 1 JOHDANTO

Suomen ympäristökeskuksen laboratorio järjesti pätevyyskokeen jätevesiä analysoiville laboratorioille maaliskuussa 2009. Pätevyyskokeessa määritettiin  $BOD_7$ ,  $COD_{Cr}$ ,  $COD_{Mn}$ , kiintoaine, Na ja TOC synteettisestä näytteestä, viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesistä.

Pätevyyskokeen tarkoituksena oli velvoitetarkkailuohjelmiin osallistuvien laboratorioiden tulosten vertailu. Lisäksi muilla vesi- ja ympäristölaboratorioilla oli mahdollisuus osallistua pätevyyskokeeseen.

Suomen ympäristökeskus on FINAS-akkreditointipalvelun akkreditoima vertailumittausten järjestäjä PT01 ([www.mikes.fi](http://www.mikes.fi)), jonka toiminta täyttää oppaan ISO/IEC Guide 43-1 vaatimukset [1]. Oppaan ISO/IEC Guide 43-1 lisäksi järjestämisessä noudatettiin ILACin pätevyyskokeiden järjestäjille antamia ohjeita [2], IUPACin pätevyyskokeiden harmonisointiohjetta [3] sekä tulosten tilastokäsittelyssä standardia ISO 13528 [4].

## 2 TOTEUTUS

### 2.1 Pätevyyskokeen vastuuhenkilöt

Pätevyyskokeen vastuuhenkilöt olivat:

Kaija Korhonen, koordinaattori  
 Mirja Leivuori, koordinaattoriharjoittelija  
 Keijo Tervonen, tekninen assistentti  
 Sari Lanteri, pätevyyskoelaborantti  
 Markku Ilmakunnas, pätevyyskoelaborantti, raportin taitto  
 Teemu Näykki, analytiikan asiantuntija, ( $BOD_7$ ,  $COD_{Cr}$ ,  $COD_{Mn}$ )  
 Olli Järvinen, analytiikan asiantuntija (kiintoaine, TOC)  
 Timo Sara-Aho, analytiikan asiantuntija (Na).

### 2.2 Osallistujat

Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 79 laboratoriota (liite 1). Osallistuneista laboratorioista 82 % ilmoitti analysoivansa velvoitetarkkailuohjelmien tai muita ympäristöviranomaisten näytteitä. Laboratorioista 63 %:lla oli standardiin SFS-EN ISO/IEC 17025 ja 32 %:lla 9000-sarjan standardiin perustuva laatujärjestelmä. Laboratorioista 44 % käytti ainakin joissakin määrittelyissä akkreditoituja analyysimenetelmiä. Järjestävän laboratorion (SYKE) tunnus tässä pätevyyskokeessa on 73.

### 2.3 Näytteet

#### 2.3.1 Näytteiden valmistus ja toimitus

Pätevyyskokeessa käytettyjen näyteastioiden puhtaus varmistettiin etukäteen. Näyteastiat täytettiin ionivapaalla vedellä ja kolmen vuorokauden kuluttua vedestä otettiin näytteet määrittelyksiin. Astioiden puhtaus tarkistettiin määrittämällä vedestä Na (Na) tai TOC (muut analyytit). Tulosten perusteella näyteastiat täyttivät puhtaudelle asetetut kriteerit.

Näytteiden valmistus on esitetty liitteessä 2. Synteettinen näyte valmistettiin lisäämällä tunnettu pitoisuus määritettävää yhdistettä ionivapaaseen veteen. Lisäksi valmistettiin viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteet, lisäämällä tarvittaessa jäteveteen määritettävää yhdistettä tai laimentamalla sitä.

Näytteet toimitettiin suomalaisille laboratorioille 24.3.2009 postitse ja ne olivat perillä pääsääntöisesti viimeistään seuraavana päivänä. Laboratoriot 50, 74 ja 79 saivat näytteet määräajan jälkeen, mikä otettiin huomioon tuloksia arvioitaessa. Uruguayn kolmelle laboratoriolle näytteet lähetettiin TNT:n välityksellä 20.3.2009 ja ne olivat perillä 25.3.2009.

Näytteet pyydettiin analysoimaan seuraavasti:

BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , kiintoaine	26.3.2009
COD <sub>Cr</sub>	27.3.2009
Na, TOC	15.4.2009 mennessä

Tulokset pyydettiin palauttamaan 17.4.2009 mennessä. Alustavat tuloslistat toimitettiin laboratorioille viikolla 17 (23.4.2009).

### 2.3.2 Näytteiden homogeenisuus ja säilyvyys

Näytteiden homogeenisuustestaus tehtiin COD<sub>Mn</sub>-, COD<sub>Cr</sub>-, kiintoaine-, Na- ja TOC-määritysten avulla (liite 3). Testin mukaan näytteet olivat homogeenisia.

COD<sub>Mn</sub>- ja COD<sub>Cr</sub>-näytteiden säilyvyyttä tarkkailtiin kuljetuspäivänä kahdessa eri lämpötilassa (4 °C ja 25 °C) säilytettyjen näytteiden avulla. Tarkastelu tehtiin vertaamalla eri lämpötiloissa säilytettyjen näytteiden pitoisuuksia (liite 4).

Säilyvyydestin mukaan synteettisen näytteen A1CR COD<sub>Cr</sub>-pitoisuudessa saattoi tapahtua pitoisuuden kasvua jonkin verran, kun näytteet lämpenivät kuljetuksen aikana. Tämä on otettu huomioon tuloksia arvioitaessa.

## 2.4 Osallistujilta saatu palaute

Laboratorioiden toimittamat palautteet on luetteloitu liitteessä 5. Näytteisiin liittyvää palautetta tuli runsaasti, sillä monen asiakkaan saama näytelähetys ei vastannut tilattua. Lähetyksissä aiheutunut sekaannus johtui siitä, että yksi osallistuja perui osallistumisensa, mutta myös tilauksensa peruuttaneelle laboratoriolle oli tulostettu osoitetarra. Järjestäjä tulee auditoimaan omat lähetyksensä kuluvaan vuoteen aikana, jotta vastaavaa sekaannusta ei tapahtuisi jatkossa. Lähetyksissä oli myös suhteellisen runsaasti näytepulloja, joiden korkit eivät olleet tiiviitä. Asiasta reklamoi näytepullojen toimittajaa. Tuloksiin kommentit koskivat pääasiassa osallistujien virheellisesti ilmoittamia tuloksia.

## 2.5 Tulosten käsittely

### 2.5.1 Harha-arvotestit

Pätevyyskokeen tulosten normaalisuus testattiin Kolmogorov-Smirnov-testillä. Tulosaineistosta poistettiin ennen lopullisen robustin keskiarvon laskemista tulokset, jotka poikkesivat yli 50 % alkuperäisestä robustista keskiarvosta. Ennen tulosten tilastollista käsittelyä aineistosta poistettiin mediaanista merkitsevästi poikkeavat tulokset Hampel-testin avulla. Tämän testin perusteella hylätyt tulokset on merkitty tulostaulukoissa H-kirjaimella.

COD<sub>Cr</sub>-määrittelyistä pyydettiin raportoimaan rinnakkaistulokset. Yksittäisen laboratorion rinnakkaistulosten hajontaa (sisäinen hajonta) verrattiin Cochranin testillä kaikkien laboratorioiden rinnakkaistulosten keskimääräiseen hajontaan. Cochranin testi hylkää tuloksen normaalia suuremman sisäisen hajonnan perusteella, vaikka z-arvo olisikin hyväksyttävä. Cochranin testin hylkäävät tulokset on merkitty tulostaulukoissa C-kirjaimella.



Käytetyt harha-arvotestit ja tulosten tilastollinen käsittely on kuvattu vertailulaboratorion kotisivulla olevassa SYKEN pätevyyskokeiden osallistumisohjeessa PK2 ([www.ymparisto.fi/syke/proftest](http://www.ymparisto.fi/syke/proftest)).

### 2.5.2 Vertailuarvo ja sen mittausepävarmuus

Synteettisissä näytteissä IOC- ja Na-pitoisuuksien vertailuarvona käytettiin teoreettista pitoisuutta. Muiden mittaussuureiden vertailuarvona käytettiin robustia keskiarvoa (liite 6). Mittaussuureiden vertailuarvoja ei ole muutettu alustavien tulosten lähettämisen jälkeen.

Teoreettisesti lasketun vertailuarvon mittausepävarmuus 95 %:n luottamusvälillä laskettiin näytteen valmistustietojen avulla. Käytettäessä vertailuarvona robustia keskiarvoa mittausepävarmuus arvioitiin robustin keskihajonnan avulla. Teoreettisesti lasketun vertailuarvon mittausepävarmuus oli alle 1 %. Kun vertailuarvo määritettiin tulosten robustin keskiarvon avulla, sen epävarmuus oli välillä 1,8–6,5 %.

Vertailuarvon luotettavuutta arvioitiin vertaamalla sen mittausepävarmuutta  $u$  arvioinnissa käytettyyn hajontaan  $s_{\text{target}}$ , jolloin suhteen  $u/s_{\text{target}}$  tulisi olla pienempi kuin 0,3. Tämä kriteeri täyttyi lähes aina, joten asetettuja vertailuarvoja voidaan pitää luotettavina. Ainoastaan massa- ja paperiteollisuuden jätevesinäytteen P2T TOC-määrittelyssä suhde  $u/s_{\text{target}}$  oli 0,4, mikä heikentää jonkin verran vertailuarvon luotettavuutta.

### 2.5.3 Tulosten arvioinnissa käytetty kokonaishajonta ja z-arvo

Arviointikriteerinä käytettyä kokonaishajontaa asetettaessa huomioitiin näytteen pitoisuus, homogeenisuus- ja säilyvyydestauksen tulokset, vertailuarvon mittausepävarmuus sekä laboratorien ilmoittamat mittausepävarmuudet. Näytteestä ja määrittämisestä riippuen tulosten sallittiin poiketa tavoitehajonnasta 10–25 % (taulukko 1). Alustavien tulosten lähettämisen jälkeen arvioinnissa käytettyjä kokonaishajontoja muutettiin seuraavasti:

- Näytteet P2K ja V3K/kiintoaine: 25 % (alustavissa tuloksissa 20 %).

Pätevyyskokeeseen osallistuneiden laboratorioiden tulokset arvioitiin z-arvon avulla, jonka laskentaan tarvittiin arvioinnissa käytettyä kokonaishajontaa. Tarvittaessa laboratorio voi itse laskea tulokselleen uuden z-arvon käyttäen muuta tavoitehajonta-arvoa. Esimerkki z-arvon laskemisesta on esitetty menettelyohjeen PK2 liitteessä 5 ([www.ymparisto.fi/syke/proftest](http://www.ymparisto.fi/syke/proftest)).

Arvioinnissa käytetyn hajonnan ( $s_{\text{target}}$ ) luotettavuutta arvioitiin vertaamalla sitä osallistujien tulosten robustiin keskihajontaan. Mittaussuureen tulosten robusti keskihajonta oli yleensä pienempi kuin  $1,2 * s_{\text{target}}$ , joten tulosaineiston yhtenevyyskriteeri täyttyi ja asetettuja tavoitehajontoja voitiin pitää luotettavina. Näytteen P2B BOD<sub>7</sub>-määrittelyssä yhtenevyyskriteeri olisi täyttynyt vasta, jos tulosten arvioinnissa olisi käytetty 30 %:n kokonaishajontaa. Edellisissä vertailuissa arvioinnissa on yleensä käytetty 20 %:n kokonaishajontaa, joten tavoitehajontaa ei enää nostettu alustavan tuloskäsittelyn jälkeen.

### 3 TULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

### 3.1 Tulokset

Tämän raportin tulostaulukoissa esiintyviä lyhenteitä ja käsitteitä on selitetty liitteessä 7. Laboratoriokohtaiset tulokset on esitetty liitteessä 8. Tulokset ja niiden mittausepävarmuudet on esitetty graafisesti liitteessä 9. Yhteenveto pätevyyskokeen kokonaistuloksista on taulukossa 1. COD<sub>Cr</sub>-määrittämisistä pyydettiin rinnakkaistulokset ja yhteenveto rinnakkaistuloksista on taulukossa 2.

Taulukko 1. Yhteenveto pätevyyskokeen 3/2009 tuloksista  
*Table 1. Summary of the results in the proficiency test 3/2009*

Analyte	Sample	Unit	Ass. val.	Mean	Mean rob.	Md	SD rob	SD rob, %	Num. of labs	2*Targ SD%	Accepted z-val%
<b>BOD<sub>7</sub></b>	A1B	mg/l	170	168.97	170.44	171.00	13.49	7,9	46	20	96
	P2B	mg/l	9,66	9.65	9.56	9.88	1.48	15,5	37	25	89
	V3B	mg/l	17,2	17.16	17.15	17.20	1.24	7,2	39	20	90
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	A1CR	mg/l	54,9	55.05	54.87	55.00	4.10	7,5	64	20	84
	P2C	mg/l	306	305.57	305.12	304.00	15.20	5	55	15	96
	V3C	mg/l	92,8	92.55	93.01	92.00	5.41	5,8	48	15	90
<b>COD<sub>Mn</sub></b>	A1CM	mg/l	17,4	17.39	17.37	17.29	0.94	5,4	28	15	93
	V3C	mg/l	9,39	9.42	9.39	9.18	1.16	12,4	26	20	92
<b>Na</b>	A1N	mg/l	28	27.70	27.60	27.50	1.58	5,7	24	10	92
	P2N	mg/l	436	434.39	436.99	436.00	19.78	4,5	22	10	86
	V3N	mg/l	49,7	49.51	49.68	49.91	1.70	3,4	19	10	89
<b>SS</b>	A1K	mg/l	14,2	14.29	14.26	14.50	0.85	6	62	15	90
	P2K	mg/l	9,97	9.91	9.97	9.85	1.58	15,8	47	20	74
	V3K	mg/l	9,38	9.36	9.40	9.50	1.36	14,5	53	20	77
<b>TOC</b>	A1T	mg/l	7,2	7.18	7.32	7.23	0.66	9	23	15	87
	P2T	mg/l	115	116.87	114.91	116.00	11.06	9,6	19	15	89
	V3T	mg/l	7,95	7.87	7.96	7.97	0.75	9,5	16	20	81

Taulukko 2. Yhteenveto rinnakkaismääritysten tuloksista (ANOVA-tilasto)  
*Table 2. Summary of the replicate determinations (ANOVA-statistics)*

Analyte	Sample	Unit	Ass. val.	Mean	Md	sw	sb	st	sw %	sb %	st %	2*Targ SD %	Num of labs	Accepted z-val %
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	A1CR	mg/l	54,9	55	55	1,7	5,23	5,5	3,1	9,5	10	20	64	84
	P2C	mg/l	306	305	304	5,53	16,2	17,1	1,8	5,3	5,6	15	55	95
	V3C	mg/l	92,8	92,6	92	1,9	5,01	5,36	2,1	5,4	5,8	15	48	85

Ass. val. - assigned value, Md - median, sw - repeatability standard error, sb - standard error between laboratories, st - reproducibility standard error

Ass. val.	Vertailuarvo ( <i>the assigned value</i> )
Mean	Keskiarvo ( <i>the mean value</i> )
Mean rob	Robusti keskiarvo ( <i>the robust mean value</i> )
Md	Mediaani ( <i>the median value</i> )
SDrob	Robusti keskihajonta ( <i>the robust standard deviation</i> )
SDrob %	Robusti keskihajonta prosentteina ( <i>the robust standard deviation as percents</i> )
2*Targ. SD%	Arvioinnissa käytetty kokonaishajonnan tavoitearvo 2 * ( <i>the standard deviation for proficiency assessment</i> )
Num of Labs	osallistujien lukumäärä ( <i>the number of the participants</i> )
Accepted z-val%	niiden tulosten osuus (%), joissa $ z  < 2$ ( <i>the results (%)</i> , where $ z  < 2$ )

Tulosten robustit keskihajonnat olivat välillä 10–16 % näytteen P2B BOD<sub>7</sub>-määrittelyssä, näytteen V3C COD<sub>Mn</sub>-määrittelyssä sekä näytteiden P2K ja V3K kiintoainemäärittelyksissä. Kaikissa muissa määrittelyksissä tulosten robustit keskihajonnat olivat alle 10 % (taulukko 1).

Tulosten hajonta laboratorioiden sisällä ( $s_w$ ) kuvaa määrittelyksen toistettavuutta ja tulosten hajonta laboratorioiden välillä ( $s_b$ ) kuvaa määrittelyksen uusittavuutta. Laboratorioiden välinen hajonta ( $s_b$ ) oli noin 3 kertaa suurempi kuin laboratorioiden sisäinen hajonta ( $s_w$ ), mikä on tyypillinen toistettavuuden ja uusittavuuden suhde (taulukko 2).

### 3.2 Analyysimenetelmät

Pätevyyskokeeseen osallistuneiden laboratorioiden käyttämät analyysimenetelmät on esitetty liitteessä 10.1. Analyysimenetelmien välinen tilastollinen tarkastelu tehtiin, jos yksittäisellä menetelmällä saatuja tuloksia oli vähintään kolme. Menetelmien väliset tilastollisesti merkitsevät erot on esitetty liitteessä 10.2. Menetelmien mukaan ryhmitelty tulokset on esitetty graafisesti liitteessä 10.3.

**BOD<sub>7</sub>**

BOD<sub>7</sub>-määrittelyssä käytettiin yleisimmin (77 %) eurooppalaista standardimenetelmää (SFS-EN 1899-1) ja seuraavaksi eniten (12 %) suomalaista kumottua standardimenetelmää (SFS 5508). Molemmissa menetelmissä käytetään ATU-lisäystä, minkä tarkoituksena on eliminoida nitrifikaation (ammoniumin hapettuminen nitraatiksi) vaikutus BOD-tuloksiin. Viisi laboratoriota käytti kumottua suomalaista standardimenetelmää SFS 3019 tai standardimenetelmää (SFS-EN 1899-2), joissa ATU-lisäystä ei tehdä. Kaksi laboratoriota käytti jotain muuta menetelmää (liite 10.3).

**COD<sub>Cr</sub>**

Noin 65 % laboratorioista käytti COD<sub>Cr</sub>-määrittelyssä standardin ISO 15705 spektrofotometristä valmisputkisovellutusta. Seuraavaksi eniten (29 %) käytettiin standardin SFS 5504 mukaista semimikro-menetelmää. Yksi laboratorio käytti standardin ISO 15705 titrimetristä sovellusta ja kolme laboratoriota koodasi menetelmänsä kohtaan Muut menetelmät. Muissa menetelmissä oli mainittu Standard Methods'n kolorimetrinen menetelmä sekä Hachin valmisputkimenetelmä. Tilastollisessa menetelmävertailussa Menetelmällä 3 (SFS 5504, ISO 6060 tai vastaava) saatiin viemärlaitoksen jätevedestä merkitsevästi suurempia COD<sub>Cr</sub>-tuloksia (keskiarvo 97 mg/l) kuin spektrofotometrisellä valmisputkimenetelmällä (keskiarvo 92 mg/l) (liite 10.3).

**COD<sub>Mn</sub>**

COD<sub>Mn</sub>-määrittelyyn käytettiin yleisesti standardimenetelmää SFS 3036. Ainoastaan yksi laboratorio käytti menetelmää SFS-EN ISO 8647.

**Kiintoaine**

Yli 70 % laboratorioista käytti kiintoainemäärittelyssä lasikuitusuodatinta Whatmann GF/A ja 11 % suodatinta Whatman GF/C. Näytteestä riippuen 3–6 laboratoriota käytti jotain muuta lasikuitusuodatinta. Kaksi laboratoriota käytti huokoskoon 12 µm kalvosuodatinta. Yksi laboratorio käytti 8 µm:n kalvosuodatinta. Menetelmävertailussa menetelmien välillä ei todettu eroja.

**Natrium**

Noin puolet laboratorioista määritteli Na-pitoisuuden FAAS-menetelmällä. Lähes yhtä usein (40 %) määrittelyyn käytettiin ICP-OES-menetelmää (tai ICP-AES). Näytteestä riippuen 1–3 laboratoriota käytti Na-määrittelyssä liekkifotometriä tai ionikromatografista menetelmää. Käytetyillä menetelmällä ei ollut merkitsevää vaikutusta tuloksiin.

**TOC**

TOC-määrittelyssä suurin osa (yli 90 %) käytti polttolämpötilaa 600–800 °C. Ainoastaan kaksi laboratoriota käytti polttolämpötilaa 900–1000 °C. Korkeassa lämpötilassa määritetyistä näytteen P2T TOC-tuloksista toinen oli keskiarvon alapuolella ja toinen yläpuolella. Vastaavasti näytteestä V3T molemmat korkeassa lämpötilassa määritetyt TOC-tulokset olivat keskiarvon yläpuolella (liite 10.3).

### 3.3 Tulosten mittausepävarmuudet

Laboratorioita pyydettiin ilmoittamaan mittaamiensa tuloksien mittausepävarmuus prosentteina. Laboratorioista 64 (81 %) ilmoitti mittausepävarmuuden ainakin osalle tuloksistaan. Määrä on hiukan suurempi kuin edellisessä vastaavassa vertailussa [5].

Raportoidut mittausepävarmuus vaihtelivat seuraavasti:

- BOD<sub>7</sub>: 9–32 %
- COD<sub>Cr</sub>: 1,7–46 %
- COD<sub>Mn</sub>: 2,8–29 %
- Na: 2–20 %

- SS: 4–40 %
- TOC: 1,5–67 %

Laboratoriot käyttivät mittausepävarmuuden arviointiin yleisimmin (40 %) menettelyä 2, jossa arvio perustui sisäisen laadunohjauskorttien tuloksiin. Lähes yhtä yleisiä menettelyjä olivat menettely 4 eli validointi- ja laadunohjaustulosten avulla tehty arvio (28 %) ja menettely 1 eli synteettisen kontrollinäytteen X-kortin avulla tehty arvio (20 %). Mallintamalla (menettely 6) mittausepävarmuuden arvioi kaksi laboratoriota.

## 4 PÄTEVYYDEN ARVIOINTI

Tuloksia arvioitiin z-arvojen perusteella käyttäen seuraavia kriteereitä:

- tulos hyväksyttävä, kun  $z \leq 2$
- tulos arveluttava, kun  $2 > z > 3$
- tulos hylättävä, kun  $z \geq 3$ .

Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 79 laboratoriota. Koko tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli yhteensä 88 %, kun tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 10–25 %. Akkreditoiduilla menetelmillä saaduista tuloksista hyväksyttäviä oli 90 % (liite 12). Edellisen vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä tuloksia oli yhteensä 90 % [5].

Synteettisen näytteen A1B ja viemärlaitoksen jäteveden BOD-määrittämisessä sallittiin 20 %:n ja massa- ja puunjalostusteollisuuden jäteveden BOD-määrittämisessä 25 %:n poikkeama vertailuarvosta. Hyväksyttäviä tuloksia oli 92 % kuten edellisen vuoden vastaavassa vertailussa [5], jolloin tuloksille sallittiin 20 %:n poikkeama vertailuarvosta.

COD<sub>Cr</sub>-määrittämisessä näytteissä sallittiin 15–20 %:n poikkeama vertailuarvosta. Hyväksyttäviä COD<sub>Cr</sub>-tuloksia tässä pätevyyskokeessa oli 90 % kuten edellisenä vuonna [5], jolloin tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 15–40 %.

COD<sub>Mn</sub>-määrittämisessä sallittiin synteettisessä näytteessä 15 %:n ja viemärlaitoksen jätevedessä 20 %:n poikkeama vertailuarvosta. Hyväksyttäviä tuloksia oli 92 %. Edellisenä vuonna [5] hyväksyttäviä tuloksia oli 96 % ja silloin tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 15 %.

Na-tuloksissa sallittiin 10 %:n poikkeama vertailuarvosta ja hyväksyttäviä tuloksia oli 89 %. Edellisenä vuonna vastaavassa vertailussa arvioinnissa käytettiin 10 %:n kokonaishajontaa ja hyväksyttäviä Na-tuloksia oli 95 %.

Kiintoainetuloksissa sallittiin 15–25 %:n poikkeama vertailuarvosta ja hyväksyttäviä tuloksia oli 87 %. Edellisenä vuonna hyväksyttäviä tuloksia oli saman verran ja silloin tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 15–20 %.

TOC-määrittämisessä sallittiin 10–20 %:n poikkeama vertailuarvosta ja hyväksyttäviä tuloksia oli 86 %. Viime vuoden vastaavassa vertailussa hyväksyttäviä TOC-tuloksia oli 91 %, kun tuloksille sallittiin 10–25 %:n poikkeama vertailuarvosta.

Kolmea laboratoriota lukuun ottamatta eurooppalaiset laboratoriot saivat näytteet viimeistään lähetyspäivän jälkeisenä päivänä. Laboratoriot 50, 74 ja 79 saivat näytteet määrääjän jälkeen. Uruguan kolmelle laboratorioille näytteiden kuljetus kesti neljä päivää. Määritettävistä analyyteistä COD<sub>Cr</sub>-pitoisuus muuttui herkimmin, kun näytteet lämpenivät kuljetuksen aikana. Kaikki kolme urugualaista laboratoriota määrittivät COD<sub>Cr</sub>-pitoisuuden ja näistä kahden laboratorion kaikki COD<sub>Cr</sub>-tulokset olivat hyväksyttäviä. Laboratoriot 50 ja 79 määrittivät COD<sub>Cr</sub>-pitoisuuden. Laboratorion 50 COD<sub>Cr</sub>-tulos oli hyväksyttävä. Laboratorion 79 näytteiden A1CR ja P2C COD<sub>Cr</sub>-tulokset olivat hyväksyttäviä.

set olivat hyväksyttäviä. Suurin osa kuljetuksen aikana lämmenneiden näytteiden COD<sub>Cr</sub>-tuloksista (7 tulosta 10 tuloksesta) oli hyväksyttäviä. Joten näytteiden lämpemeneminen ei ilmeisestikkään ole syy hylätyihin COD<sub>Cr</sub>-tuloksiin.

Laboratorioista yli 80 % ilmoitti ainakin osalle tuloksistaan mittausepävarmuuden. Ilmoitetut mittausepävarmuudet vaihtelivat paljon ja lähes kaikissa määrittelyissä suurin mittausepävarmuus oli kymmenkertainen pienimpään verrattuna. Mittausepävarmuuden arviointimenettely ei vaikuttanut epävarmuuden suuruuteen (liite 12). Mittausepävarmuuden suuruus ei myöskään korreloinut pätevyyskokeessa menestymisen kanssa. Epävarmuustuloksista voi päätellä, että laboratoriot tulkitsevat eritavalla mittausepävarmuuden laskenta/arviointiohjeita. Muutaman prosentin mittausepävarmuudet jätevesianalytiikassa vaikuttavat epärealistisen pieniltä.

## 5 YHTEENVETO

Suomen ympäristökeskuksen laboratorio järjesti pätevyyskokeen jätevesimäärittelyksistä maaliskuussa 2009. Pätevyyskokeessa määritettiin BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC synteettisistä näytteistä ja viemärlaitoksen sekä massa- ja paperiteollisuuden jätevesistä. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 79 laboratoriota.

Mittaussuureen pitoisuuden vertailuarvona käytettiin laskennallinen pitoisuutta tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Tulokselle laskettiin z-arvo ja sitä laskettaessa tulokselle sallittiin 10–25 % poikkeama 95 %:n luottamusvälillä.

Koko tulosaineistossa hyväksyttäviä tuloksia oli yhteensä 88 %, kun tulosten sallittiin poiketa vertailuarvosta 10–25 %. Laboratorioista 44 % oli akkreditoinut ainakin osan käyttämistään analyysimenetelmistä. Näillä laboratorioilla hyväksyttävien tulosten osuus oli 90 %. Eniten hyväksyttäviä tuloksia (yli 90 %) oli BOD<sub>7</sub>- ja COD<sub>Mn</sub>-määrittelyksissä. Vuonna 2008 vastaavassa pätevyyskokeessa hyväksyttäviä tuloksia oli yhteensä 90 % eli hiukan enemmän [5].

## 6 SUMMARY

The Finnish Environment Institute carried out the proficiency test for analysis of BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, Na, suspended solids and TOC in March 2009. An artificial sample, an effluent from municipal waste waters and an effluent from pulp and paper industry were distributed to laboratories. In total, 79 laboratories participated in the proficiency test (Appendix 1).

The test was carried out in accordance with the international guidelines, ISO/IEC Guide 43-1 [1], ILAC Requirements [2], IUPAC [3] and ISO 13528 [4]. SYKE is the Proficiency Testing Provider No. PT01 accredited by the Finnish Accreditation Service ([www.mikes.fi](http://www.mikes.fi)). The proficiency testing service in SYKE conforms to the requirements of the Guide ISO/IEC 43-1:1997.

The preparation of the samples is presented in Appendix 2. The homogeneity of the samples was tested (Appendix 3). The samples were considered to be homogenous. According to the stability test (Appendix 4) the COD<sub>Cr</sub>-concentration could be changed a little when the temperature of samples rose during the transport. The change was small compared with the analytical deviation of COD<sub>Cr</sub>-determination. However, this was taken into account in the assessment of the COD<sub>Cr</sub>-results. The delivering of the samples to three laboratories in Uruguay took about four days. Two of these laboratories in Uruguay all COD<sub>Cr</sub> results had satisfactory. The third laboratory one COD<sub>Cr</sub> result (sample P2C) had satisfactory and two (samples A1CR and V3C) unsatisfactory. The laboratory used different method than the others. So, the different method could be the explanation for the positive z scores of this laboratory.

Before the statistical treatment, the data was tested according to the Kolmogorov-Smirnov normality test and the extreme results (outliers) were rejected according to the Hampel test. The final robust mean of the results was calculated after the rejection of the results deviated more than 50 % from the preliminary robust mean. Either the calculated concentration or the robust mean was used as the assigned value for the results (Appendix 6). Consequently the uncertainty of the assigned value was estimated using either the information based on the sample preparation or the robust standard deviation of the results. The uncertainty of the assigned value was mainly below 5 %. Over 5 % it was in the BOD<sub>7</sub>-determination of the sample P2B (6.5 %), in the determination of COD<sub>Mn</sub> in the sample V3C (6.1 %), in the determination of suspended solids in the samples of P2K and V3K (5.8 % and 5.1 %) and in the determination of TOC in the sample P2T (5.6 %).

The performance of the participants was evaluated by using z-scores which were calculated using the estimated target values for the total deviation. The total target deviations varied from 10 % to 40 % depending on the sample type, the concentration and the uncertainty of the assigned value. z scores were interpreted as follows:

$ z  \leq 2$	satisfactory results
$2 <  z  < 3$	questionable results
$ z  \geq 3$	unsatisfactory results.

The summary of the PT results is presented in the table 1. The results and the performance of the participants are presented in Appendix 8 and the summary of z scores is presented in Appendix 12. In the results table the organizing laboratory SYKE had the code 73. Explanations to terms used in the result tables are presented in Appendix 7.

In this proficiency test 88 % of the results were satisfactory ( $|z \text{ value}| \leq 2$ ) when the deviation of 10–25 % from the assigned value was accepted. From the results 90 % were satisfactory when the laboratories used the accredited methods.



## KIRJALLISUUS

- 1 Proficiency Testing by Interlaboratory Comparison - Part1: Development and Operation of Proficiency Testing Schemes, 1996, ISO/IEC Guide 43-1.
- 2 ILAC Guidelines for Requirements for the Competence of Providers of Proficiency Testing Schemes, 2000,. ILAC Committee on Technical Accreditation Issues. ILAC-G13:2000.
- 3 Thompson, M., Ellison, S.L. R., Wood, R., 2006. The International Harmonized Protocol for the Proficiency Testing of Analytical Chemistry laboratories (IUPAC Technical report). Pure Appl. Chem. 78: 145-196 (<http://www.iupac.org/publications/pac/2006/pdf/7801x0145.pdf>).
- 4 ISO/DIS 13528, 2002. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
- 5 Korhonen, K., Näykki, T., Järvinen, O., Sara-Aho, T., Tervonen, K. ja Ilmakunnas, M. 2008. Laboratorioiden välinen pätevyyskoe 3/2008. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 25/2008. Helsinki. ISBN 978-952-11-3192-9 (PDF). 55 s. [www.ymparisto.fi/syke/proftest](http://www.ymparisto.fi/syke/proftest) > Raportoidut pätevyyskokeet.

**LIITE 1 PÄTEVYYSKOKEESEEN 3/2009 OSALLISTUNEET LABORATORIOT***Appendix 1 Participants in the proficiency test 3/2009*

ALS Finland Oy, Kotka  
Botnia, Fray Bentos, Uruguay  
Danisco Sweeteners Oy, Kotka  
DINAMA Environmental Laboratory Department, Montevideo, Uruguay  
Ekokem Oy Ab, Riihimäki  
Espoon Vesi, vesilaboratorio, Espoo  
Etelä-Pohjanmaan Vesitutkijat Oy, Ilmajoki  
Eurofins Environment Sweden AB, Lidköping, Sweden  
Eurofins Scientific Finland Oy, ympäristölaboratorio, Raisio  
FCG Planeko Oy, ympäristölaboratorio, Helsinki  
Haapaveden kaupunki, ympäristölaboratorio, Haapavesi  
Hyvinkään kaupunki, Elintarvike- ja ympäristölaboratorio, Hyvinkää  
Hyvinkään Vesi, Kaltevan jätevedenpuhdistamo, Hyvinkää  
Jyväskylän yliopisto, Ympäristöntutkimuskeskus, Jyväskylä  
Kainuun elintarvike- ja ympäristölaboratorio, Kajaani  
Kauttua Paper Mill Oy, Kauttua  
KCL, Kymen laboratorio Oy, Kuusankoski  
Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry, Tampere  
Kouvola kaupunki, Kouvola vesi, Kouvola  
LATU, Laboratorio Tecnológico del Uruguay, Montevideo, Uruguay  
Labtium Oy, Raahen  
Laminating Papers Oy, Kotka  
Lapin Vesitutkimus Oy, Rovaniemi  
Lapin ympäristökeskus, Rovaniemi  
Lounais-Suomen vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Turku  
Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry, Lohja  
Maanpäänniemen jätevedenpuhdistamo, Rauma  
Maintpartner Oy, laboratorio- ja ympäristöpalvelut, Kokkola  
Metropolilab, Helsinki  
Metsä Tissue Oy, ympäristölaboratorio, Mänttä  
Mikkelin Vesilaitos, jätevedenpuhdistamo, Mikkeli  
MTT laboratoriot, Jokioinen  
Myllykoski Paper Oy, Anjalankoski  
Nab Labs Oy, Kaustinen  
Nab Labs Oy, Rauma  
Neste Oil Oy, Tutkimus ja Teknologia, Porvoo  
Norilsk Nickel Harjavalta Oy, Harjavalta  
Oulun Vesi liikelaitos, jätevesilaboratorio, Oulu  
Outokumpu, Tornio Works, Tornio  
Ovako Wire Oy Ab, Lappohja  
Oy Hortilab Ab, Närpes  
Oy Metsä-Botnia Ab, Kaskinen  
Oy Metsä-Botnia Ab, Kemi  
Oy Metsä-Botnia Ab, Äänekoski  
Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampere  
Pohjois-Karjalan ympäristökeskus, ympäristölaboratorio, Joensuu  
Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Oulu  
Porilab, Pori  
Rauman ympäristölaboratorio, Rauma  
Rautaruukki Oy, Ruukki Metals, Kehitysosasto, Hämeenlinna



## **LIITE 1 PÄTEVYYSKOKEESEEN 3/2009 OSALLISTUNEET LABORATORIOT (jatkuu)**

*Appendix 1 Participants in the proficiency test 3/2009 (continues)*

Rautaruukki Oyj, Ruukki Metals, Raahе  
Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy, Lappeenranta  
Salon keskuspuhdistamo, Salo  
Savo-Karjalan ympäristöntutkimus Oy, Joensuu  
Savo-Karjalan ympäristöntutkimus Oy, Kuopio  
Savon Sellu Oy, Kuopio  
SGS Inspection Services Oy, Hamina  
Stora Enso Oyj, Kemi  
Stora Enso Oyj, Fine Paper, Oulu  
Stora Enso Oyj, Heinolan Fluting tehdas, Heinola  
Stora Enso Oyj, Imatran Sellu, Imatra  
Stora Enso Oyj, Publication Papers, vesilaboratorio, Anjalankoski  
Stora Enso Oyj, Tutkimuskeskus, Imatra  
Sucros Oy, Säköylä  
Sunila Oy, Kotka  
SYKE, laboratorio, Helsinki  
SYKE, Suomenojan tutkimusasema, Espoo  
Tampereen Vesi, viemärlaitoksen laboratorio, Tampere  
Tervakoski Oy, tutkimuslaboratorio, Tervakoski  
UPM-Kymmene, Kymi, käyttölaboratorio, Kuusankoski  
UPM-Kymmene Oyj, Jämsänkoski  
UPM-Kymmene Oyj, Kaipola  
UPM-Kymmene Oyj, Tutkimuskeskus, Lappeenranta  
UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari  
UPM-Kymmene, Tervasaari, Valkeakoski  
Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio, Vaasa  
Varenso, ympäristönsuojelulaboratorio, Varkaus  
Viljavuuspalvelu Oy, Savolab, Mikkeli  
Ålands Miljö- och Hälsoskyddsmyndighet laboratoriet, Jomala

## LIITE 2 NÄYTTEIDEN VALMISTUS

### Appendix 2 Preparation of samples

Näyte		BOD <sub>7</sub> mg/l	COD <sub>Cr</sub> mg/l	COD <sub>Mn</sub> mg/l	Na mg/l
A1B		Glukoosi+ glutamiini- happo 175			
	Lisäys	175			
	Vertailuarvo	170			
P2B*	Pohjapitoisuus	1,5			
		Glukoosi+ glutamiini- happo 7,9			
	Lisäys	7,9			
	Vertailuarvo	9,66			
V3B*	Pohjapitoisuus	1,6			
		Glukoosi+ glutamiini- happo 15,8			
	Lisäys	15,8			
	Vertailuarvo	17,2			
A1CR			C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>4</sub> (kaliumvety- ftalaatti) 55		
	Lisäys		55		
	Vertailuarvo		54,9		
P2C	Pohjapitoisuus		310		
	Vertailuarvo		306		
V3C	Pohjapitoisuus		23	8,4	
			C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>4</sub> (kaliumvety- ftalaatti) 70	--	
	Lisäys		70		
	Vertailuarvo		92,8	9,39	
A1CM				C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> (salisyyl- happo) 15	
	Lisäys			15	
	Vertailuarvo			17,4	
A1N					NaCl
	Lisäys				28
	Vertailuarvo				28
P2N	Pohjapitoisuus				838
	Laimennos				1:2
	Vertailuarvo				436
V3N	Pohjapitoisuus				51
	Vertailuarvo				49,7

\* BOD<sub>7</sub>-näyte A1B ja lisäysliuos A0B oli autoklavoitu SYKEssä. Laboratoriot valmistivat itse BOD<sub>7</sub>-näytteet P2B ja V3B seuraavasti:

- Näyte P2B: 45ml liuosta A0B (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä P2B.
- Näyte V3B: 90 ml liuosta A0B (lisäysliuos) / 1000 ml näytettä V3B.

\* BOD<sub>7</sub>-sample A1B and the addition solution A0B were autoclaved at SYKE. The participants prepared the BOD<sub>7</sub> samples P2B and V3B as follows:

- Sample P2B: 45ml of the addition solution A0B / 1000 ml of the sample P2B.
- Sample V3B: 90 ml of the addition solution A0B / 1000 ml of the sample V3B.

**LIITE 2 NÄYTTEIDEN VALMISTUS (jatkuu)***Appendix 2 Preparation of samples (continues)*

Näyte		TOC mg/l	Kiintoaine mg/l
A1T		C <sub>8</sub> H <sub>5</sub> KO <sub>4</sub> (kaliumvety- ftalaatti)	
	Lisäys	7,2	
	Vertailuarvo	7,2	
P2T	Pohjapitoisuus	117	
	Vertailuarvo	115	
V3T	Pohjapitoisuus	10,1	
	Vertailuarvo	7,95	
A1K			Mikroselluloosa
	Lisäys		15
	Vertailuarvo		14,2
P2K	Pohjapitoisuus		0,7
	Lisäys		5,3*
	Vertailuarvo		9,97
V3K	Pohjapitoisuus		0,9
	Lisäys		9,1*
	Vertailuarvo		9,38

\* Mikroselluloosa + konsentroidu jätevesi

\* Microcellulose + concentrated wastewater

**LIITE 3 NÄYTTEIDEN HOMOGEENISUUDEN TESTAUS***Appendix 3 Testing of homogeneity*

Analyytti/näyte <i>Analyte/Sample</i>	Pitoisuus, mg/l <i>Concentration</i>	$S_{\text{target}}$ %	$S_{\text{target}}$	$S_a$	$S_a/S_{\text{target}}$	$S_{bb}$	$S_{bb}^2$	c
COD <sub>Cr</sub> /P2C	296,85	7,5	22,3	2,27	0,10	1,35	1,19	89,1
COD <sub>Cr</sub> /V3C	102,85	7,5	7,71	1,91	0,25	3,66	13,4	13,8
COD <sub>Mn</sub> /V3C	10,865	10	1,09	0,08	0,07	0,10	0,01	0,21
SS/P2K	10,565	10	1,06	0,29	0,27	0,17	0,03	0,27
SS/V3K	13,44	10	1,34	0,12	0,09	0,04	0,001	0,32
Na/P2N	449,449	5	22,5	4,94	0,22	3,49	12,2	110
Na/V3N	52,1014	5	2,61	0,38	0,14	0,32	0,10	1,29
TOC/P2T	113,8	7,5	8,54	1,64	0,19	0,88	0,77	15,1
TOC/V3T	7,921	10	0,79	0,06	0,08	0,04	0,002	0,11

$S_{\text{target}}\%$  = arvioinnissa käytetty hajonta (tavoitehajonta)  
(*standard deviation for proficiency assessment*)

$S_a$  = analyytin hajonta, tulosten keskimääräinen keskihajonta osanäytteessä  
(*analytical deviation, mean standard deviation of results in a sub sample*)

$S_{bb}$  = osanäytteiden välinen hajonta, eri osanäytteistä saatujen tulosten keskihajonta  
(*between-sample deviation, standard deviation of results between sub samples*)

$$c = F1 \cdot S_{\text{all}}^2 + F2 \cdot S_a^2$$

missä:

$$S_{\text{all}}^2 = (0,3s_t)^2$$

F1 = 1,88 kun osanäytteiden lukumäärä oli 10 (1,88 when the number of sub samples is 10)

F2 = 1,01 kun osanäytteiden lukumäärä oli 10 (1,01 when the number of sub samples is 10)

Analyyttiselle vaihtelulle asetettu kriteeri  $s_a/s_{\text{target}} < 0,5$  täyttyi kaikkien mittaussuureiden osalta.

Osanäytteiden väliselle hajonnalle asetettu kriteeri  $s_{bb}^2 < c$  täyttyi kaikkien mittaussuureiden osalta.

**Johtopäätös:** Näytteet olivat homogeenisia.

**Conclusion:** The samples were regarded homogenous.

## LIITE 4 NÄYTTEIDEN SÄILYVYYDEN TESTAUS

### Appendix 4 Testing of stability

Näytteet toimitettiin 24.3.2009 ja ne olivat perillä seuraavana päivänä.

Näytteiden analysointiajankohdat olivat seuraavat:

BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Mn</sub> ja kiintoaine	26.3.2009
COD <sub>Cr</sub>	27.3.2009
Na ja TOC	15.4.2008 mennessä

Säilyvyys testattiin COD<sub>Cr</sub>- ja COD<sub>Mn</sub>-näytteistä, jotka analysoitiin lähetysajankohtana ja määritysajankohtana (säilytys kahdessa eri lämpötilassa). Tarkastelu tehtiin vertaamalla kahdessa eri lämpötilassa säilytettyjen näytteiden pitoisuuksia.

#### COD<sub>Mn</sub>, mg/l:

Näyte	Tulos			Näyte	Tulos		
Pvm.	24.3	26.3. (25 °C)	26.3. (4 °C)	Pvm.	24.3.	26.3. (25 °C)	26.3. (4 °C)
A1CM	18,40	19,13	18,98	V3C	9,69	10,10	10,01
D	0,15			0,09			
0,3· s <sub>target</sub>	0,42694			0,30023			
	<b>D &lt; 0,3 · s<sub>target</sub> YES</b>			<b>D &lt; 0,3 · s<sub>target</sub> YES</b>			

#### COD<sub>Cr</sub>, mg/l:

Näyte	Tulos			Näyte	Tulos			Näyte	Tulos		
Pvm.	24.3.	27.3. (25 °C)	27.3. (4 °C)	Pvm.	24.3.	27.3. (25 °C)	27.3. (4 °C)	Pvm.	24.3.	27.3. (25 °C)	27.3. (4 °C)
A1CR	56,5	58,5	56,25	P2C	328,75	320,5	319	V3C	103,25	101,75	101,75
D	2,25			1,50			0,00				
0,3· s <sub>target</sub>	1,688			7,178			2,289				
	<b>D &lt; 0,3 · s<sub>target</sub> NO</b>			<b>D &lt; 0,3 · s<sub>target</sub> YES</b>			<b>D &lt; 0,3 · s<sub>target</sub>, YES</b>				

$D = | \text{Tulos säilytyslämpötilassa } 25\text{ °C} - \text{tulos säilytyslämpötilassa } 4\text{ °C} |$   
 $| \text{the result at } 25\text{ °C} - \text{the result at } 4\text{ °C} |$

s<sub>target</sub> = arvioinnissa käytetty hajonta (tavoitehajonta), (*standard deviation for proficiency assessment*)

**Johtopäätös:** Testin mukaan synteettisen näytteen A1CR COD<sub>Cr</sub>-tulos saattoi muuttua jonkin verran kuljetuksen aikana näytteiden lämmitessä. Tämä otettiin huomioon tuloksia arvioitaessa

**Conclusion:** According to the test the concentration of COD<sub>Cr</sub> in the artificial sample A1CR could increase a little during transport. This was taken into account in performance evaluation.

**LIITE 5 LABORATORIOILTA SAATU PALAUTE***Appendix 5 Comments sent by the participants*

Laboratorio	Kommentit näytteistä	SYKE:n toimenpide
69	Asiakkaalle lähetetty kahdet COD <sub>Mn</sub> -näytteet	Ylimääräisiä näytteitä ei laskutettu.
16, 24	Näytepullo A1B oli vuotanut.	Tuloksista päätellen ei vaikutusta tuloksiin.
16, 55, 57, 60	Näytepullo V3K oli vuotanut	Näytepullojen toimittajalle tehtiin reklamaatio. Kaikki z-arvot hyväksyttäviä.
21	Näytepullo P2K oli vuotanut ja näytettä oli jäljellä 1/3 tilavuudesta. Korkissa oli reikä.	Näytepullojen toimittajalle tehtiin reklamaatio. Näytettä ei laskutettu.
26, 52, 54, 60	Näytepullo A1K oli vuotanut.	Näytepullojen toimittajalle tehtiin reklamaatio. Kaikki z-arvot hyväksyttäviä.
29	Näytteet A1K ja P2K puuttuivat.	Asiakkaalle lähetettiin puuttuvat näytteet.
30	Näytteet V3C ja V3B puuttuivat.	Asiakkaalle lähetettiin puuttuvat näytteet.
39	Kiintoainenäytteen A1K tilavuus oli 1000 ml, mutta liitteessä 1 tilavuudeksi ilmoitettiin 500 ml.	Myös ilmoituskirjeessä synteettisen näytteen A1K tilavuudeksi oli ilmoitettu 500ml. Jatkossa pyritään välttämään ristiriitaisuuksia ilmoituskirjeen, näytekirjeen ja toimitettujen näytteiden välillä.
40	Paketti oli mennyt oikeasta osoitteesta huolimatta väärään kaupunkiin. Näytteet A1B ja A1CR puuttuivat, näytteistä P2B ja A0B oli tuplapullot. Lisäksi oli näytteet P2K ja P2N, joita ei oltu tilattu.	Asiakkaalle lähetettiin puuttuvat näytteet. Ylimääräisiä näytteitä ei laskutettu.
41, 47, 58, 60	Näytepullo P2K oli vuotanut.	Näytepullojen toimittajalle tehtiin reklamaatio. Kaikki z-arvot hyväksyttäviä.
44	Näytteet olivat huoneenlämpöisiä.	Näytteiden lämpeneminen otettiin huomioon tuloksia arvioitaessa.
51	Kiintoainepullot puuttuivat. Paketissa oli myös ylimääräisiä näytepulloja.	Asiakkaalle oli mennyt väärä paketti. Lähetettiin uudet näytteet.
52	Asiakkaalta puuttui useita näytepulloja.	Asiakkaalle oli mennyt väärä paketti. Lähetettiin uudet näytteet.
60	Näytepullot P2B ja V3B olivat vuotaneet	Näytepullojen toimittajalle tehtiin reklamaatio. Ei merkitystä tuloksiin, sillä asiakas itse valmisti lopullinen näytteen.
66	Näytepullo P2T oli vuotanut.	Näytepullojen toimittajalle tehtiin reklamaatio.
69	Asiakas sai kahdet COD <sub>Mn</sub> -näytteet.	Ylimääräisiä näytteitä ei laskutettu.
74	Näytelähetys saapui asiakkaalle päivän myöhässä. Näytteet olivat yön lämpimässä.	Näytteiden lämpeneminen otettiin huomioon tuloksia arvioitaessa.

**LIITE 5 LABORATORIOILTA SAATU PALAUTE (jatkuu)***Appendix 5 Comments sent by the participants (continues)*

Laboratorio	Kommentit tuloksista	SYKE:n toimenpide
5	Näytteiden P2N ja V3N natriumtulokset oli analysoitu/raportoitu ristiin. Oikein raportoituina tulokset olisivat olleet: P2N: 436 mg/l V3N: 49,5 mg/l	Oikein raportoituina tulokset olisivat olleet hyväksyttäviä.
18	Asiakas oli saanut väärän näytteen, jonka olivat epähuomiossa analysoineet.	Asiakas ei halunnut uutta näytettä. Tulos poistettiin tuloslomakkeelta.
33	Näytteen P2T tulos oli kirjattu epähuomiossa näytteen V3T riville. Näytettä V3T ei oltu tilattu.	Tulos korjattiin oikealle riville SYKEssä.
39	Näytteiden A1K ja V3K kiintoainetulokset oli raportoitu ristiin. Tulokset olivat: A1K: 12,5 mg/l V3K: 8,4 mg/l	Oikein raportoituina tulokset olisivat olleet hyväksyttäviä.
51	Alustavien tulosten mukaan kiintoainenäytteet A1K ja P3K oli analysoitu/raportoitu ristiin.	Oikein raportoituina tulokset olisivat olleet hyväksyttäviä.

**LIITE 6 VERTAILUARVOT JA NIIDEN MITTAUSEPÄVARMUUDET***Appendix 6 Evaluation of the assigned values and their uncertainties*

<b>Analyytti</b> <i>Analyte</i>	<b>Näyte</b> <i>Sample</i>	<b>Vertailuarvo</b> <i>Assigned value</i>	<b>Vertailuarvon määrittäminen</b> <i>Evaluation of the assigned values</i>	<b>U%</b>
<b>BOD<sub>7</sub></b> (mg/l)	A1B	170	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	3,0
	P2B	9,66	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	6,5
	V3B	17,2	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	3,0
<b>COD<sub>Cr</sub></b> (mg/l)	A1CR	4,15	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	2,4
	P2C	15,87	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	1,8
	V3C	5,2	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	2,0
<b>COD<sub>Mn</sub></b> (mg/l)	A1CM	0,98	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	2,7
	V3C	1,16	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	6,1
<b>Kiintoaine (SS)</b> (mg/l)	A1K	0,88	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	2,0
	P2K	1,58	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	5,8
	V3K	1,36	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	5,1
<b>Na</b> (mg/l)	A1N	1,58	Laskettu arvo/ <i>Calculated value</i>	0,2
	P2N	18,79	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	2,3
	V3N	1,63	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	1,9
<b>TOC</b> (mg/l)	A1T	0,66	Laskettu arvo/ <i>Calculated value</i>	0,2
	P2T	11,01	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	5,6
	V3T	0,63	Robusti keskiarvo/ <i>Robust mean</i>	4,7

U% = Vertailuarvon mittausepävarmuus (*U% = Uncertainty of the assigned value U*)

$$U\% = 100 \cdot (2 \cdot 1,25 \cdot s_{\text{rob}} / \sqrt{n}) / VA$$

Jossa:

VA = Vertailuarvo (*VA = Assigned value*)

n = Tulosten lukumäärä (*n = Number of the results*)

s<sub>rob</sub> = Robusti keskihajonta (*Robust standard deviation*)



**LIITE 7 TULOKSISSA ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ***Appendix 7 Explanations for the result sheets***Laboratoriokohtaiset tulokset (liite 8)**

<b>Analyte</b>	Analyytti (määritettävä alkuaine tai yhdiste)
<b>Unit</b>	Yksikkö
<b>Sample</b>	Näytekoodi
<b>z-Graphics</b>	z-arvo – graafinen tulostus
<b>z-value</b>	z-arvo $z = (x - X)/s$ , missä $x$ = Yksittäisen laboratorion tulos $X$ = Vertailuarvo $s$ = Arvioinnissa käytetty hajonta ( $s_{\text{target}}$ )
<b>Outl test OK</b>	Harha-arvotestin tulos: Yes – tulos ei ole harha-arvo H – Hampel-testissä tulos on harha-arvo C – Cochran-testissä rinnakkaistulokset poikkeavat merkitsevästi
<b>Assigned value</b>	Vertailuarvo
<b>2* Targ SD %</b>	Arvioinnissa käytetty kokonaishajonta 95 %:n luottamusvälillä (kokonaishajonnan tavoitearvo)
<b>Lab's result</b>	Osallistujan raportoima tulos (tai rinnakkaistulosten keskiarvo)
<b>Md.</b>	Mediaani
<b>Mean</b>	Keskiarvo
<b>SD</b>	Keskihajonta
<b>SD%</b>	Keskihajonta, %
<b>Passed</b>	Tilastokäsittelyssä olleiden tulosten lukumäärä
<b>Missing</b>	Puuttuvien tulosten määrä, esim. tulos pienempi kuin määrittäysraja
<b>Num of labs</b>	Osallistujien kokonaismäärä

**Yhteenveto z-arvoista (liite 12)**

A – hyväksyttävä ( $-2 \leq z \leq 2$ )

p – arveluttava ( $2 < z \leq 3$ ), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $2 \cdot \text{Targ SD}$

n – arveluttava ( $-3 \leq z < -2$ ), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta enemmän kuin  $2 \cdot \text{Targ SD}$

P – hylättävä ( $z > 3$ ), positiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta huomattavasti enemmän kuin  $2 \cdot \text{Targ SD}$

N – hylättävä ( $z < -3$ ), negatiivinen virhe, tulos poikkeaa vertailuarvosta huomattavasti enemmän kuin  $2 \cdot \text{Targ SD}$

**Robusti laskenta vertailuarvon määrittämisessä**

Robustin keskiarvon ja keskihajonnan laskeminen:

Suuruusjärjestyksessä olevista tuloksista ( $x_1, x_2, x_3, \dots, x_p$ ) lasketaan ensimmäinen robusti keskiarvo ja –keskihajonta  $x^*$  ja  $s^*$

$x^* = \text{tulosten } x_i \text{ mediaani}$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ )

$s^* = 1,483 \cdot \text{mediaani erotuksista } |x_i - x^*|$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ )

Jokaiselle tulokselle  $x_i$  ( $i = 1, 2, \dots, p$ ) lasketaan uusi arvo:

$$x_i^* = \begin{cases} x^* - \varphi, & \text{jos } x_i < x^* - \varphi \\ x^* + \varphi, & \text{jos } x_i > x^* + \varphi \\ x_i & \text{muutoin} \end{cases}$$

Uusi robusti keskiarvo ja –keskihajonta  $x^*$  ja  $s^*$  lasketaan seuraavasti:

$$x^* = \sum x_i^* / p$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p - 1)}$$

Robustia keskiarvoa ja –keskihajontaa  $x^*$  ja  $s^*$  voidaan muuntaa niin kauan, kunnes esim. kolmas merkitsevä numero ei enää muutu.

**LIITE 7 TULOSSISSA ESIINTYVIÄ KÄSITTEITÄ (jatkuu)***Appendix 7 Explanations for the result sheets (continues)***Results of each participant (Appendix 8)****Analyte****Unit****Sample**

the code of the sample

**z-Graphics**

z score – the graphical presentation

**z-value** $z = (x - X)/s$ , where $x$  = the result of the individual participant $X$  = the reference value, the assigned value $s$  = the standard deviation for proficiency assessment ( $s_{\text{target}}$ ).**Outl test OK**

the result of the outlier test

yes – the result passed the outlier test

H – the results is an outlier according to the Hampel test

C – the deviation if the replicates is significant according to the Cochran test

**Assigned value**

the reference value

**2\* Targ SD %**

2 \* (the standard deviation for proficiency assessment)

**Lab's result**

the result reported by the participant (the mean value of the replicates)

**Md.**

Median

**Mean**

Mean

**SD**

Standard deviation

**SD%**

Standard deviation, %

**Passed**

The number of the results passed the outlier tests

**Missing**

The number of the missing results i.e. the result below the determination limit

**Num of labs**

the total number of the participants

**Summary on the z scores (Appendix 12)**A - satisfactory result (accepted) ( $-2 \leq z \leq 2$ )p - questionable result ( $2 < z \leq 3$ ), positive error, the deviation from the assigned value is greater than 2\*Targ SDn - questionable result ( $-3 \leq z < -2$ ), negative error, the deviation from the assigned value is greater than 2\*Targ SDP - unsatisfactory result ( $z > 3$ ), positive error, the deviation from the assigned value is significantly greater than 2\*Targ SDN - unsatisfactory result (non-accepted) ( $z < -3$ ), negative error, the deviation from the assigned value is significantly greater than 2\*Targ SD**Robust analysis/Calculation of the assigned values:**The items of data is sorted into increasing order,  $x_1, x_2, \dots, x_i, \dots, x_p$ .Initial values for  $x^*$  and  $s^*$  are calculated as:

$$x^* = \text{median of } x_i \quad (i = 1 \dots p)$$

$$s^* = 1.483 * \text{median of } |x_i - x^*| \quad (i = 1 \dots p)$$

For each  $x_i$  is calculated:

$$x_i^* = x^* - \varphi \quad \text{if } x_i < x^* - \varphi$$

$$x_i^* = x^* + \varphi \quad \text{if } x_i > x^* + \varphi$$

$$x_i^* = x_i \quad \text{otherwise}$$

The new values of  $x^*$  and  $s^*$  are calculated from:

$$x^* = \sum x_i^* / p$$

$$s^* = 1,134 \sqrt{\sum (x_i^* - x^*)^2 / (p - 1)}$$

The robust estimates  $x^*$  and  $s^*$  can be derived by an iterative calculation, i.e. by updating the values of  $x^*$  and  $s^*$  several times, until the process converges.

## LIITE 8. LABORATORIOKOHTAISET TULOKSET

## Appendix 8. Results of each participant

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 1																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,760	yes	170	20	183	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,180	yes	9,66	25	9,88	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,230	yes	17,2	20	17,6	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							46,000	H	54,9	20	309	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-9,100	H	306	15	97	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-4,600	H	92,8	15	61	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,470	yes	14,2	15	14,7	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,030	yes	9,97	20	10,0	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,450	yes	9,38	20	9,80	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 2																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,820	yes	170	20	184	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,780	yes	9,66	25	10,6	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,350	yes	17,2	20	17,8	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,018	yes	54,9	20	55	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,400	yes	306	15	339	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,460	yes	92,8	15	96	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,100	yes	17,4	15	16,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,400	yes	9,39	20	8,04	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,190	yes	14,2	15	14,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,470	yes	9,97	20	9,5	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,620	yes	9,38	20	8,8	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,370	yes	7,2	15	6,998	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,300	yes	115	15	112,4	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,000	yes	7,95	20	7,95	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 3																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,240	yes	170	20	166	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,360	yes	9,66	25	10,1	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,230	yes	17,2	20	16,8	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,018	yes	54,9	20	55	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,460	yes	306	15	296	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,100	yes	92,8	15	101	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,310	yes	17,4	15	17,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,230	yes	9,39	20	9,17	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,570	yes	28	10	27,2	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,046	yes	436	10	437	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,280	yes	49,7	10	50,4	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,560	yes	14,2	15	14,8	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,230	yes	9,97	20	10,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,130	yes	9,38	20	9,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,400	yes	7,2	15	7,98	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-3,300	H	115	15	86,9	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,960	yes	7,95	20	7,19	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 4																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,059	yes	170	20	171	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,940	yes	9,66	25	8,53	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,470	yes	17,2	20	16,4	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,073	yes	54,9	20	55,3	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,110	yes	306	15	304	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,240	yes	92,8	15	94,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,310	yes	17,4	15	17,8	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,340	yes	9,39	20	9,07	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,660	yes	14,2	15	14,9	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,030	yes	9,97	20	10,0	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,710	yes	9,38	20	8,71	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 5																				
BOD7	mg/l	A1B								0,059	yes	170	20	171	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B								-1,100	yes	9,66	25	8,3	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B								-3,100	H	17,2	20	11,9	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								1,600	yes	54,9	20	63,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								-0,310	yes	306	15	299	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C								0,750	yes	92,8	15	98	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM								0,460	yes	17,4	15	18,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C								-0,330	yes	9,39	20	9,08	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N								0,500	yes	28	10	28,7	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N								-18,000	H	436	10	49,5	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N								160,000	H	49,7	10	436	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K								0,380	yes	14,2	15	14,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K								1,000	yes	9,97	20	11,0	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K								-2,400	yes	9,38	20	7,14	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 6																				
BOD7	mg/l	A1B								0,290	yes	170	20	175	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B								0,360	yes	9,66	25	10,1	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B								-0,120	yes	17,2	20	17,0	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								-2,100	yes	54,9	20	43,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								-0,810	yes	306	15	288	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C								-1,300	yes	92,8	15	83,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM								-0,150	yes	17,4	15	17,2	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C								-1,000	yes	9,39	20	8,44	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N								-0,071	yes	28	10	27,9	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N								0,000	yes	436	10	436	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N								0,320	yes	49,7	10	50,5	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K								0,380	yes	14,2	15	14,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K								0,330	yes	9,97	20	10,3	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K								-0,410	yes	9,38	20	9,0	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T								-1,400	yes	7,2	15	6,46	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T								1,900	yes	115	15	131	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T								0,250	yes	7,95	20	8,15	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 7																				
BOD7	mg/l	A1B								0,820	yes	170	20	184	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B								0,410	yes	17,2	20	17,9	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								0,560	yes	54,9	20	58	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C								0,320	yes	92,8	15	95	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM								2,000	yes	17,4	15	20,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C								1,800	yes	9,39	20	11,1	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N								-0,860	yes	28	10	26,8	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	V3N								-0,520	yes	49,7	10	48,4	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K								0,470	yes	14,2	15	14,7	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K								0,550	yes	9,38	20	9,9	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T								3,600	H	7,2	15	9,12	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	V3T								2,100	yes	7,95	20	9,59	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 8																				
BOD7	mg/l	A1B								-0,059	yes	170	20	169	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B								-0,930	yes	9,66	25	8,54	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B								0,000	yes	17,2	20	17,2	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								0,110	yes	54,9	20	55,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								-0,170	yes	306	15	302	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C								-0,470	yes	92,8	15	89,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM								0,380	yes	17,4	15	17,9	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C								6,000	H	9,39	20	15,0	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N								-0,140	yes	28	10	27,8	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N								-0,280	yes	436	10	430,0	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N								-0,400	yes	49,7	10	48,7	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K								0,280	yes	14,2	15	14,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K								1,200	yes	9,97	20	11,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K								-0,085	yes	9,38	20	9,3	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2											
Laboratory 9																			
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>						1,000	yes	170	20	187.8	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>						-0,410	yes	17,2	20	16.5	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>						-0,380	yes	54,9	20	52,8	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						-0,370	yes	92,8	15	90,3	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div></div>						-0,150	yes	17,4	15	17.2	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						-0,220	yes	9,39	20	9.18	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N	<div><div></div></div>						1,400	yes	28	10	30.02	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>						0,470	yes	14,2	15	14.7	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>						-1,700	yes	9,38	20	7.82	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div></div>						0,350	yes	7,2	15	7.39	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	V3T	<div><div></div></div>						-0,290	yes	7,95	20	7.72	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 10																			
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>						-1,000	yes	170	20	153	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>						0,000	yes	17,2	20	17,2	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>						1,100	yes	54,9	20	61	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						-0,260	yes	92,8	15	91	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div></div>						-0,077	yes	17,4	15	17,3	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						0,180	yes	9,39	20	9,56	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N	<div><div></div></div>						-0,140	yes	28	10	27,8	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	V3N	<div><div></div></div>						0,560	yes	49,7	10	51,1	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>						-0,190	yes	14,2	15	14,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>						1,500	yes	9,38	20	10,8	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 11																			
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>						0,940	yes	170	20	186	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>						1,300	yes	17,2	20	19,5	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>						-0,160	yes	54,9	20	54	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						-0,150	yes	92,8	15	91,8	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>						22,000	H	14,2	15	37,1	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>						47,000	H	9,38	20	53,8	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 12																			
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>						-0,350	yes	170	20	164	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div></div>						0,280	yes	9,66	25	10,0	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>						-0,520	yes	17,2	20	16,3	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>						-0,490	yes	54,9	20	52,2	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>						0,460	yes	306	15	317	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						-0,570	yes	92,8	15	88,8	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>						0,750	yes	14,2	15	15,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>						0,630	yes	9,97	20	10,6	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>						1,700	yes	9,38	20	11,0	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div></div>						0,056	yes	7,2	15	7,23	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div></div>						0,700	yes	115	15	121	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T	<div><div></div></div>						0,150	yes	7,95	20	8,07	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 13																			
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>						-0,530	yes	170	20	161	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div></div>						-1,500	yes	9,66	25	7,9	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>						-3,300	H	17,2	20	11,6	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>						-0,160	yes	54,9	20	54	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>						-0,700	yes	306	15	290	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						-0,110	yes	92,8	15	92	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div></div>						0,840	yes	17,4	15	18,5	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>						0,370	yes	9,39	20	9,74	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N	<div><div></div></div>						-1,100	yes	28	10	26,4	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N	<div><div></div></div>						0,092	yes	436	10	438	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N	<div><div></div></div>						-0,760	yes	49,7	10	47,8	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>						-0,190	yes	14,2	15	14	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>						-0,770	yes	9,97	20	9,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>						0,021	yes	9,38	20	9,4	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div></div>						-0,630	yes	7,2	15	6,86	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div></div>						-0,580	yes	115	15	110	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T	<div><div></div></div>						-0,440	yes	7,95	20	7,6	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 14																				
CODCr	mg/l	A1CR							0,170	yes	54,9	20	55,8	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							0,087	yes	306	15	308	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							0,250	yes	92,8	15	94,6	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-1,000	yes	17,4	15	16,1	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							-0,760	yes	9,39	20	8,68	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
SS	mg/l	A1K							0,600	yes	14,2	15	14,84	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							0,430	yes	9,97	20	10,40	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							0,550	yes	9,38	20	9,90	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 15																				
BOD7	mg/l	A1B							0,210	yes	170	20	173,5	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							1,000	yes	9,66	25	10,9	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							-0,120	yes	17,2	20	17,0	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							0,100	yes	54,9	20	55,5	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							0,870	yes	306	15	326	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							0,800	yes	92,8	15	98,3	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-0,230	yes	17,4	15	17,1	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							0,760	yes	9,39	20	10,1	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
SS	mg/l	A1K							0,470	yes	14,2	15	14,7	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							0,430	yes	9,97	20	10,4	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							1,200	yes	9,38	20	10,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							0,410	yes	7,2	15	7,42	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							-0,810	yes	115	15	108	116	117	114,91	7,1	9,62	19	
	mg/l	V3T							0,690	yes	7,95	20	8,50	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16	
Laboratory 16																				
BOD7	mg/l	A1B							0,240	yes	170	20	174	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							-1,200	yes	9,66	25	8,17	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							-0,290	yes	17,2	20	16,7	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							0,091	yes	54,9	20	55,4	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							-0,087	yes	306	15	304	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							-0,180	yes	92,8	15	91,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-0,460	yes	17,4	15	16,8	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							-0,390	yes	9,39	20	9,02	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
Na	mg/l	A1N							-0,570	yes	28	10	27,2	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24	
	mg/l	P2N							-0,320	yes	436	10	429	436	434	434,984	4,1	4,76	22	
	mg/l	V3N							0,160	yes	49,7	10	50,1	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19	
SS	mg/l	A1K							-0,190	yes	14,2	15	14,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							-0,700	yes	9,97	20	9,27	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							-0,064	yes	9,38	20	9,32	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							-0,740	yes	7,2	15	6,8	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							-1,500	yes	115	15	102	116	117	114,91	7,1	9,62	19	
	mg/l	V3T							-0,310	yes	7,95	20	7,7	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16	
Laboratory 17																				
CODMn	mg/l	A1CM							0,460	yes	17,4	15	18	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
Na	mg/l	A1N							1,100	yes	28	10	29,6	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24	
	mg/l	P2N							0,092	yes	436	10	438	436	434	434,984	4,1	4,76	22	
	mg/l	V3N							0,040	yes	49,7	10	49,8	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19	
SS	mg/l	A1K							-0,190	yes	14,2	15	14	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							2,000	yes	9,97	20	12	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							-0,720	yes	9,38	20	8,7	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							-1,000	yes	7,2	15	6,64	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							0,230	yes	115	15	117	116	117	114,91	7,1	9,62	19	
	mg/l	V3T							-0,870	yes	7,95	20	7,26	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16	
Laboratory 18																				
CODCr	mg/l	A1CR							0,280	yes	54,9	20	56,5	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	V3C							-0,057	yes	92,8	15	92,4	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
SS	mg/l	A1K							-0,560	yes	14,2	15	13,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	V3K							-1,000	yes	9,38	20	8,40	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							-0,910	yes	7,2	15	6,71	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
Laboratory 19																				
Na	mg/l	A1N							-5,000	H	28	10	21,01	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24	
	mg/l	P2N							-1,300	yes	436	10	408,1	436	434	434,984	4,1	4,76	22	
	mg/l	V3N							-0,760	yes	49,7	10	47,81	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19	
TOC	mg/l	A1T							-0,410	yes	7,2	15	6,98	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							0,000	yes	115	15	115,0	116	117	114,91	7,1	9,62	19	

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%.	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 20																				
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>							-2,300	C	54,9	20	42	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>							-0,410	yes	306	15	297	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							-0,100	yes	14,2	15	14,09	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>							-0,420	yes	9,97	20	9,55	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 21																				
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							0,750	yes	14,2	15	15,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
Laboratory 22																				
CODCr	mg/l	P2C	<div><div></div></div>							8,000	H	306	15	490	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 23																				
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>							0,960	yes	54,9	20	60,2	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>							0,190	yes	306	15	310	304	305	305,739	5,6	5,63	55
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div></div>							0,200	yes	17,4	15	17,66	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							0,750	yes	14,2	15	15,00	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>							1,200	yes	9,38	20	10,50	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 24																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>							0,590	yes	170	20	180	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>							0,350	yes	17,2	20	17,8	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>							0,550	yes	54,9	20	57,9	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>							0,036	yes	92,8	15	93	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							-0,280	yes	14,2	15	13,9	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>							0,870	yes	9,38	20	10,2	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 25																				
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>							-0,260	yes	54,9	20	53,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>							-0,044	yes	306	15	305	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>							0,460	yes	92,8	15	96	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div></div>							-2,600	yes	17,4	15	14,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>							2,800	yes	9,39	20	12,0	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N	<div><div></div></div>							-1,500	yes	28	10	25,9	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N	<div><div></div></div>							-0,280	yes	436	10	430	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N	<div><div></div></div>							-0,120	yes	49,7	10	49,4	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							-1,100	yes	14,2	15	13,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>							-0,970	yes	9,97	20	9,00	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>							-2,500	yes	9,38	20	7,00	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div></div>							-0,170	yes	7,2	15	7,11	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div></div>							0,460	yes	115	15	119	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T	<div><div></div></div>							0,088	yes	7,95	20	8,02	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 26																				
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							-1,800	yes	14,2	15	12,3	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>							-2,200	yes	9,38	20	7,3	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 27																				
Na	mg/l	A1N	<div><div></div></div>							1,100	yes	28	10	29,5	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N	<div><div></div></div>							0,830	yes	436	10	454	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N	<div><div></div></div>							0,850	yes	49,7	10	51,8	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							-0,850	yes	14,2	15	13,3	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>							-2,000	yes	9,97	20	8,00	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>							-2,200	yes	9,38	20	7,33	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 28																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>							0,290	yes	170	20	175	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div></div>							1,600	yes	9,66	25	11,6	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div></div>							0,350	yes	17,2	20	17,8	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>							0,380	yes	54,9	20	57	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>							-0,044	yes	306	15	305	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div></div>							0,100	yes	92,8	15	93,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							-1,100	yes	14,2	15	13	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>							-2,000	yes	9,97	20	8	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div></div>							-0,410	yes	9,38	20	9	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 29																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div></div>							-0,740	yes	170	20	157,5	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div></div>							-1,400	yes	9,66	25	8	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div></div>							2,000	yes	54,9	20	66	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div></div>							-0,260	yes	306	15	300	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	A1K	<div><div></div></div>							0,210	yes	14,2	15	14,42	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div></div>							-0,500	yes	9,97	20	9,47	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 30																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,800	yes	170	20	201	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,190	yes	9,66	25	9,43	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,000	yes	17,2	20	17,2	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,200	yes	54,9	20	61,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,960	yes	306	15	328	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,400	yes	92,8	15	90	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
Laboratory 31																				
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,073	yes	54,9	20	54,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,000	yes	306	15	330	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,110	yes	92,8	15	92	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,750	yes	14,2	15	15	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							3,000	yes	9,97	20	13	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,200	yes	9,38	20	8,3	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,500	yes	7,2	15	8	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,120	yes	115	15	116	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,063	yes	7,95	20	8	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 32																				
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,570	yes	54,9	20	51,8	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,200	yes	306	15	278	304	305	305,739	5,6	5,63	55
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,200	yes	17,4	15	18,98	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
Laboratory 33																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-3,600	yes	170	20	109,5	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,600	yes	9,66	25	11,61	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,470	yes	54,9	20	57,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,610	yes	306	15	320	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,094	yes	14,2	15	14,3	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,770	yes	9,97	20	9,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
TOC	mg/l	A1T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,000	yes	7,2	15	7,20	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,990	yes	115	15	106,45	116	117	114,91	7,1	9,62	19
Laboratory 34																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,760	yes	170	20	183	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,100	yes	17,2	20	19,1	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,350	yes	54,9	20	53	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,440	yes	306	15	296	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,600	yes	92,8	15	97	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,092	yes	17,4	15	17,28	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,900	yes	9,39	20	7,6	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,210	yes	28	10	27,7	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,470	yes	436	10	446,3	436	434	434,984	4,1	4,76	22
SS	mg/l	A1K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,280	yes	14,2	15	14,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,170	yes	9,97	20	9,8	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 35																				
BOD7	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							1,700	yes	9,66	25	11,7	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,960	C	306	15	328	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Na	mg/l	P2N	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,370	yes	436	10	444	436	434	434,984	4,1	4,76	22
SS	mg/l	P2K	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,600	yes	9,97	20	8,4	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 36																				
BOD7	mg/l	A1B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,180	yes	170	20	173	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-1,700	yes	9,66	25	7,63	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,840	yes	54,9	20	59,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,720	yes	306	15	290	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 37																				
CODCr	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							2,000	yes	306	15	351	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 38																				
CODCr	mg/l	A1CR	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							-0,073	yes	54,9	20	54,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>							0,240	yes	306	15	312	304	305	305,739	5,6	5,63	55

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual



Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%,	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2											
Laboratory 39																			
BOD7	mg/l	A1B							0,120	yes	170	20	172	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B							-2,300	yes	9,66	25	6,9	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B							-0,350	yes	17,2	20	16,6	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR							0,990	yes	54,9	20	60,4	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							-0,780	yes	306	15	288	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							0,230	yes	92,8	15	94,4	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K							-5,400	H	14,2	15	8,4	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							2,200	yes	9,97	20	12,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							3,300	yes	9,38	20	12,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 40																			
BOD7	mg/l	P2B							0,860	yes	9,66	25	10,7	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR							-0,350	yes	54,9	20	53	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,630	yes	306	15	321	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 41																			
BOD7	mg/l	P2B							-0,730	yes	9,66	25	8,78	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	P2C							-0,500	yes	306	15	295	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	P2K							-0,220	yes	9,97	20	9,75	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 42																			
BOD7	mg/l	A1B							-0,910	yes	170	20	154,6	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B							-1,200	yes	9,66	25	8,2	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR							0,018	yes	54,9	20	55	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							-0,440	yes	306	15	296	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	A1K							-0,840	yes	14,2	15	13,31	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-0,640	yes	9,97	20	9,33	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
TOC	mg/l	A1T							0,740	yes	7,2	15	7,6	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T							0,570	yes	115	15	119,9	116	117	114,91	7,1	9,62	19
Laboratory 43																			
CODCr	mg/l	A1CR							-0,600	yes	54,9	20	51,6	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,044	yes	306	15	307	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 44																			
CODCr	mg/l	A1CR							0,200	yes	54,9	20	56	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,520	yes	306	15	318	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Na	mg/l	A1N							-0,710	yes	28	10	27	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							0,000	yes	436	10	436	436	434	434,984	4,1	4,76	22
SS	mg/l	A1K							1,200	yes	14,2	15	15,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							2,500	yes	9,97	20	12,5	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
TOC	mg/l	A1T							4,400	H	7,2	15	9,6	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T							1,900	yes	115	15	131,7	116	117	114,91	7,1	9,62	19
Laboratory 45																			
CODCr	mg/l	A1CR							-0,350	yes	54,9	20	53	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							-0,700	yes	306	15	290	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Na	mg/l	A1N							1,300	yes	28	10	29,8	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							3,700	H	436	10	516	436	434	434,984	4,1	4,76	22
SS	mg/l	A1K							-1,100	yes	14,2	15	13,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-1,900	yes	9,97	20	8,1	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 46																			
BOD7	mg/l	A1B							-0,760	yes	170	20	157	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B							2,600	yes	9,66	25	12,8	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR							-1,700	yes	54,9	20	45,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,480	yes	306	15	295	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Na	mg/l	A1N							0,430	yes	28	10	28,6	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							-0,320	yes	436	10	429	436	434	434,984	4,1	4,76	22
SS	mg/l	A1K							-1,100	yes	14,2	15	13,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							2,200	yes	9,97	20	12,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 47																			
CODCr	mg/l	A1CR							-0,380	yes	54,9	20	52,8	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							-1,700	yes	306	15	267	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							-0,370	yes	92,8	15	90,3	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K							0,560	yes	14,2	15	14,8	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-0,770	yes	9,97	20	9,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							0,660	yes	9,38	20	10,0	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 48																				
BOD7	mg/l	A1B								1,600	yes	170	20	197	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B								0,280	yes	9,66	25	10,0	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR								-0,140	yes	54,9	20	54,2	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								-0,065	yes	306	15	305	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 49																				
BOD7	mg/l	A1B								-0,990	yes	170	20	153,24	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B								-0,840	yes	9,66	25	8,650	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR								-0,360	yes	54,9	20	52,9	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								1,100	yes	306	15	332	304	305	305,739	5,6	5,63	55
Laboratory 50																				
BOD7	mg/l	P2B								1,900	yes	9,66	25	12	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	P2C								-0,065	yes	306	15	305	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	P2K								2,000	yes	9,97	20	12	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 51																				
BOD7	mg/l	A1B								-0,620	yes	170	20	159,4	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B								-0,540	yes	9,66	25	9,01	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
CODCr	mg/l	A1CR								0,470	yes	54,9	20	57,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								0,440	yes	306	15	316	304	305	305,739	5,6	5,63	55
SS	mg/l	A1K								-4,200	H	14,2	15	9,78	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K								4,400	H	9,97	20	14,4	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
Laboratory 52																				
CODCr	mg/l	A1CR								-0,160	yes	54,9	20	54	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C								0,960	yes	306	15	328	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C								-0,620	yes	92,8	15	88,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
Na	mg/l	A1N								-1,400	yes	28	10	26	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N								-0,730	yes	436	10	420	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N								-0,680	yes	49,7	10	48	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K								0,280	yes	14,2	15	14,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K								-2,300	yes	9,97	20	7,7	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K								-2,000	yes	9,38	20	7,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 53																				
BOD7	mg/l	A1B								0,710	yes	170	20	182	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B								0,170	yes	17,2	20	17,5	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								0,200	yes	54,9	20	56	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C								-0,310	yes	92,8	15	90,7	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K								0,380	yes	14,2	15	14,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K								1,900	yes	9,38	20	11,2	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 54																				
BOD7	mg/l	A1B								0,390	yes	170	20	176,7	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B								0,350	yes	17,2	20	17,8	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								-0,073	yes	54,9	20	54,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C								-0,260	yes	92,8	15	91	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K								1,000	yes	14,2	15	15,3	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K								1,500	yes	9,38	20	10,8	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 55																				
BOD7	mg/l	A1B								2,000	yes	170	20	204	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B								0,350	yes	17,2	20	17,8	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								0,450	yes	54,9	20	57,4	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C								-0,190	yes	92,8	15	91,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K								1,400	yes	14,2	15	15,7	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K								0,230	yes	9,38	20	9,6	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 56																				
CODCr	mg/l	A1CR								-1,400	yes	54,9	20	47,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C								-1,700	yes	92,8	15	80,9	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
Laboratory 57																				
BOD7	mg/l	A1B								-1,900	yes	170	20	138	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B								3,400	H	17,2	20	23,0	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR								0,150	yes	54,9	20	55,7	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C								-0,270	yes	92,8	15	90,9	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K								-0,190	yes	14,2	15	14,0	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K								0,370	yes	9,38	20	9,73	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%.	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 58																				
BOD7	mg/l	A1B							0,330	yes	170	20	175,6	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							1,100	yes	9,66	25	11,0	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							0,520	yes	17,2	20	18,1	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							-0,300	yes	54,9	20	53,3	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							-0,780	yes	306	15	288	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							-0,220	yes	92,8	15	91,3	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-0,150	yes	17,4	15	17,2	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							-0,710	yes	9,39	20	8,72	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
SS	mg/l	A1K							0,094	yes	14,2	15	14,3	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							0,230	yes	9,97	20	10,2	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							1,400	yes	9,38	20	10,7	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 59																				
BOD7	mg/l	V3B							-1,900	yes	17,2	20	14,0	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
SS	mg/l	A1K							0,660	yes	14,2	15	14,9	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	V3K							1,100	yes	9,38	20	10,4	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							0,460	yes	7,2	15	7,45	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
Laboratory 60																				
BOD7	mg/l	A1B							-2,300	yes	170	20	131	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							-2,600	yes	9,66	25	6,5	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							-2,200	yes	17,2	20	13,4	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							-1,200	yes	54,9	20	48,1	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							-1,900	yes	306	15	264	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							-0,900	yes	92,8	15	86,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-0,077	yes	17,4	15	17,3	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							0,970	yes	9,39	20	10,3	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
SS	mg/l	A1K							0,280	yes	14,2	15	14,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							1,000	yes	9,97	20	11,0	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							1,500	yes	9,38	20	10,8	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 61																				
CODCr	mg/l	A1CR							-3,600	H	54,9	20	35	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	V3C							-2,400	yes	92,8	15	76	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
SS	mg/l	A1K							-1,300	yes	14,2	15	12,8	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	V3K							-0,670	yes	9,38	20	8,75	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 62																				
BOD7	mg/l	A1B							-0,120	yes	170	20	168	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							0,280	yes	9,66	25	10,0	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							-0,580	yes	17,2	20	16,2	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							0,110	yes	54,9	20	55,5	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							-0,460	yes	306	15	296	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							0,320	yes	92,8	15	95	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
SS	mg/l	A1K							0,470	yes	14,2	15	14,7	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							-0,070	yes	9,97	20	9,9	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							-0,300	yes	9,38	20	9,1	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 63																				
BOD7	mg/l	A1B							-0,180	yes	170	20	167	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							-0,220	yes	9,66	25	9,39	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							-0,640	yes	17,2	20	16,1	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							1,800	yes	54,9	20	65	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							-0,240	yes	306	15	301	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							1,300	yes	92,8	15	102	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
SS	mg/l	A1K							-0,560	yes	14,2	15	13,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							-2,300	yes	9,97	20	7,7	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							-2,000	yes	9,38	20	7,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 64																				
BOD7	mg/l	A1B							-1,000	yes	170	20	153	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							1,400	yes	9,66	25	11,3	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							0,990	yes	17,2	20	18,9	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							-2,800	yes	54,9	20	39,7	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							0,590	yes	306	15	320	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							-0,420	C	92,8	15	89,8	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
SS	mg/l	A1K							0,660	yes	14,2	15	14,9	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							4,700	H	9,97	20	14,7	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							1,400	yes	9,38	20	10,7	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2											
Laboratory 65																			
SS	mg/l	A1K							0,380	yes	14,2	15	14,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K							0,550	yes	9,38	20	9,90	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 66																			
BOD7	mg/l	A1B							-0,530	yes	170	20	161	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B							-0,130	yes	9,66	25	9,5	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B							0,580	yes	17,2	20	18,2	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODMn	mg/l	A1CM							0,460	yes	17,4	15	18,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C							1,500	yes	9,39	20	10,8	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N							-0,950	yes	28	10	26,67	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							-0,990	yes	436	10	414,4	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N							0,085	yes	49,7	10	49,91	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K							0,000	yes	14,2	15	14,2	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-0,370	yes	9,97	20	9,6	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							0,130	yes	9,38	20	9,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 67																			
BOD7	mg/l	A1B							-0,470	yes	170	20	162	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B							-0,120	yes	17,2	20	17	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR							-0,350	yes	54,9	20	53	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	V3C							0,390	yes	92,8	15	95,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	V3C							0,650	yes	9,39	20	10	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
SS	mg/l	A1K							-0,190	yes	14,2	15	14	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	V3K							-1,800	yes	9,38	20	7,7	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T							0,390	yes	7,2	15	7,41	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T							0,230	yes	115	15	117	116	117	114,91	7,1	9,62	19
Laboratory 68																			
BOD7	mg/l	A1B							-0,059	yes	170	20	169	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B							-0,025	yes	9,66	25	9,63	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B							-0,690	yes	17,2	20	16,01	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR							2,800	yes	54,9	20	70,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							-0,370	yes	306	15	298	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							0,100	C	92,8	15	93,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM							0,280	yes	17,4	15	17,76	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C							-0,280	yes	9,39	20	9,13	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N							-0,500	yes	28	10	27,3	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							-0,280	yes	436	10	430	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N							0,040	yes	49,7	10	49,8	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K							0,056	yes	14,2	15	14,26	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-1,300	yes	9,97	20	8,70	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							-1,200	yes	9,38	20	8,30	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 69																			
BOD7	mg/l	A1B							0,350	yes	170	20	176	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	P2B							0,200	yes	9,66	25	9,9	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37
	mg/l	V3B							0,410	yes	17,2	20	17,9	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR							0,470	yes	54,9	20	57,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,370	yes	306	15	315	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							0,890	yes	92,8	15	99	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM							0,460	yes	17,4	15	18,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C							1,900	yes	9,39	20	11,2	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
SS	mg/l	A1K							-2,500	yes	14,2	15	11,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-3,500	yes	9,97	20	6,5	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							-6,300	H	9,38	20	3,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 70																			
CODCr	mg/l	A1CR							1,400	yes	54,9	20	62,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,240	yes	306	15	312	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							1,200	yes	92,8	15	101	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
Na	mg/l	A1N							0,500	yes	28	10	28,7	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							1,400	yes	436	10	466	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N							0,850	yes	49,7	10	51,8	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K							-3,900	H	14,2	15	10	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							-5,000	H	9,97	20	5	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							-4,700	yes	9,38	20	5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics							Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2	+3											
Laboratory 71																				
BOD7	mg/l	A1B							0,470	yes	170	20	178	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							0,530	yes	9,66	25	10,3	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							0,470	yes	17,2	20	18,0	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							7,500	H	54,9	20	96	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							0,260	yes	306	15	312	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							4,700	H	92,8	15	126	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-0,690	yes	17,4	15	16,5	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							-1,300	yes	9,39	20	8,18	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
Na	mg/l	A1N							-1,000	yes	28	10	26,6	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24	
	mg/l	P2N							0,370	yes	436	10	444	436	434	434,984	4,1	4,76	22	
	mg/l	V3N							0,200	yes	49,7	10	50,2	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19	
SS	mg/l	A1K							0,380	yes	14,2	15	14,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							-0,370	yes	9,97	20	9,60	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							-0,250	yes	9,38	20	9,15	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							1,200	yes	7,2	15	7,83	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							0,350	yes	115	15	118	116	117	114,91	7,1	9,62	19	
	mg/l	V3T							0,640	yes	7,95	20	8,46	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16	
Laboratory 72																				
BOD7	mg/l	A1B							-0,120	yes	170	20	168	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							8,000	H	9,66	25	19,3	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							1,400	yes	17,2	20	19,6	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							8,700	H	54,9	20	103	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							-0,570	yes	306	15	293	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							4,800	H	92,8	15	127	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
SS	mg/l	A1K							-3,000	H	14,2	15	11	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							0,030	yes	9,97	20	10	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							0,660	yes	9,38	20	10	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 73																				
BOD7	mg/l	A1B							-0,410	yes	170	20	163	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	P2B							0,075	yes	9,66	25	9,75	9,88	9,65	9,73	15,1	16,2	37	
	mg/l	V3B							-0,350	yes	17,2	20	16,6	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							0,110	yes	54,9	20	55,5	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	P2C							0,650	yes	306	15	321	304	305	305,739	5,6	5,63	55	
	mg/l	V3C							0,960	yes	92,8	15	99,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							1,200	yes	17,4	15	19,0	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							0,650	yes	9,39	20	10,0	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
Na	mg/l	A1N							0,640	yes	28	10	28,9	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24	
	mg/l	P2N							1,400	yes	436	10	466	436	434	434,984	4,1	4,76	22	
	mg/l	V3N							0,800	yes	49,7	10	51,7	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19	
SS	mg/l	A1K							0,280	yes	14,2	15	14,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							-0,200	yes	9,97	20	9,77	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							-0,180	yes	9,38	20	9,21	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							-0,310	yes	7,2	15	7,03	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							-0,230	yes	115	15	113	116	117	114,91	7,1	9,62	19	
	mg/l	V3T							-0,290	yes	7,95	20	7,72	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16	
Laboratory 74																				
SS	mg/l	A1K							0,094	yes	14,2	15	14,3	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	P2K							-0,120	yes	9,97	20	9,85	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47	
	mg/l	V3K							0,130	yes	9,38	20	9,5	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
TOC	mg/l	A1T							-3,100	yes	7,2	15	5,50	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23	
	mg/l	P2T							-4,200	H	115	15	79,06	116	117	114,91	7,1	9,62	19	
	mg/l	V3T							-2,300	yes	7,95	20	6,16	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16	
Laboratory 75																				
BOD7	mg/l	A1B							-1,000	yes	170	20	153	171	169	169,809	10,0	8,02	46	
	mg/l	V3B							-1,700	yes	17,2	20	14,3	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39	
CODCr	mg/l	A1CR							-2,300	yes	54,9	20	42	55	55	55,338	10	9,07	64	
	mg/l	V3C							0,390	yes	92,8	15	95,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48	
CODMn	mg/l	A1CM							-0,180	yes	17,4	15	17,17	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							0,590	yes	9,39	20	9,94	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	
SS	mg/l	A1K							0,560	yes	14,2	15	14,8	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62	
	mg/l	V3K							0,230	yes	9,38	20	9,6	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53	
Laboratory 76																				
CODMn	mg/l	A1CM							-1,100	yes	17,4	15	15,9	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28	
	mg/l	V3C							-0,730	yes	9,39	20	8,7	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26	

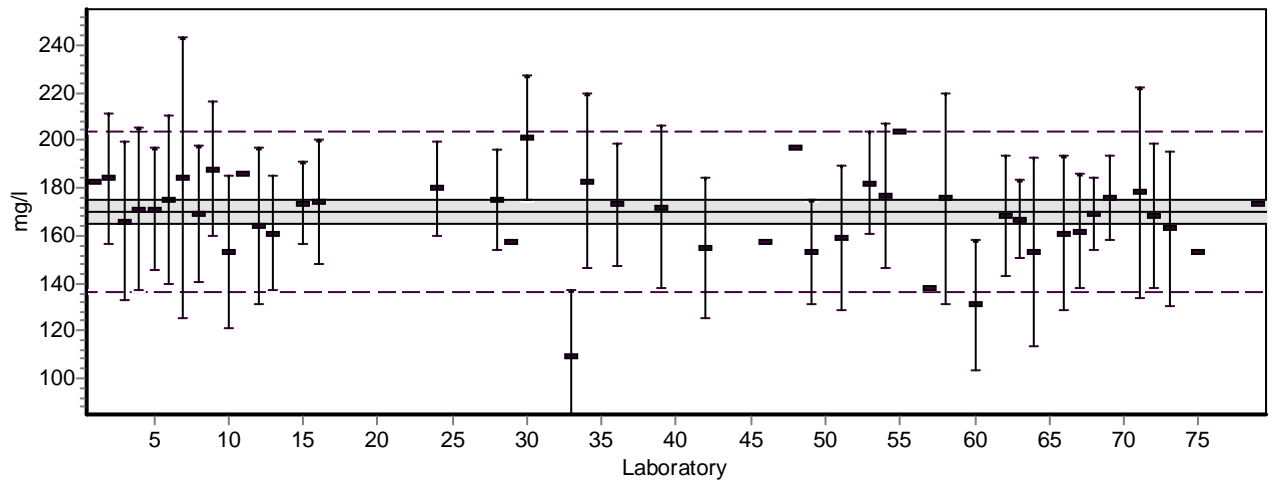
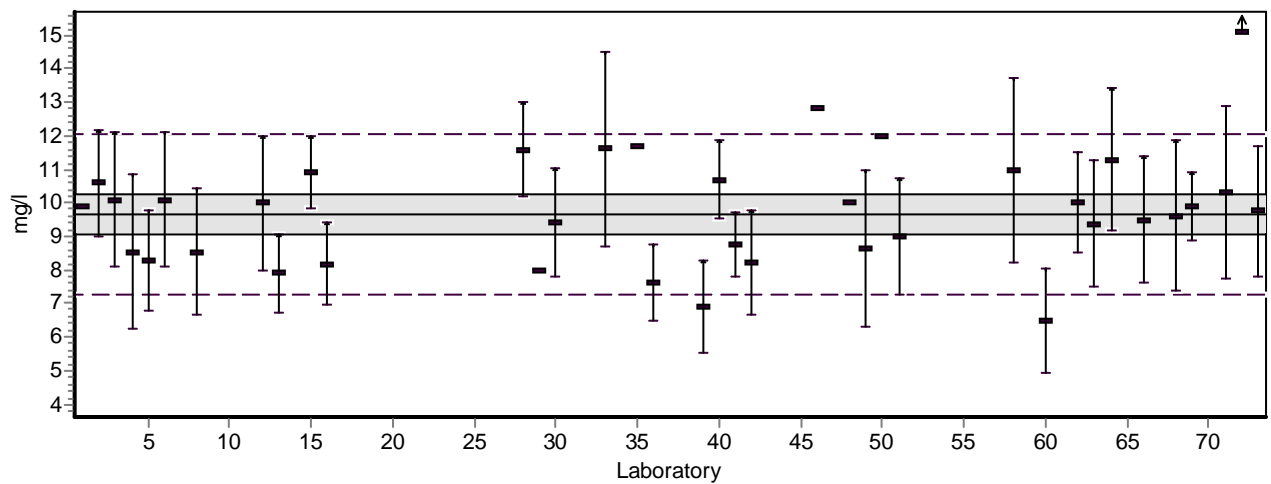
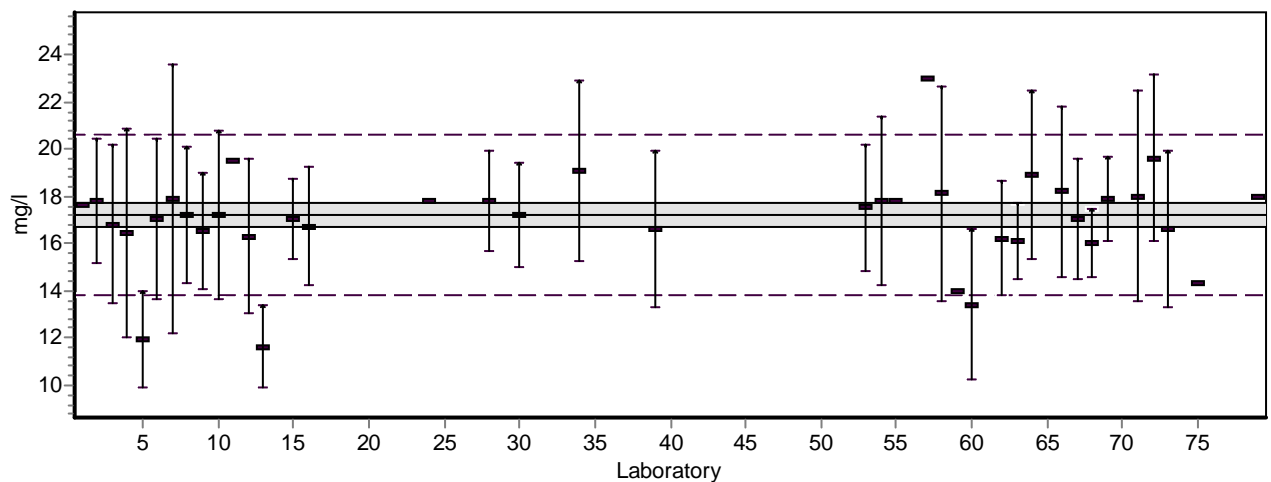
Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

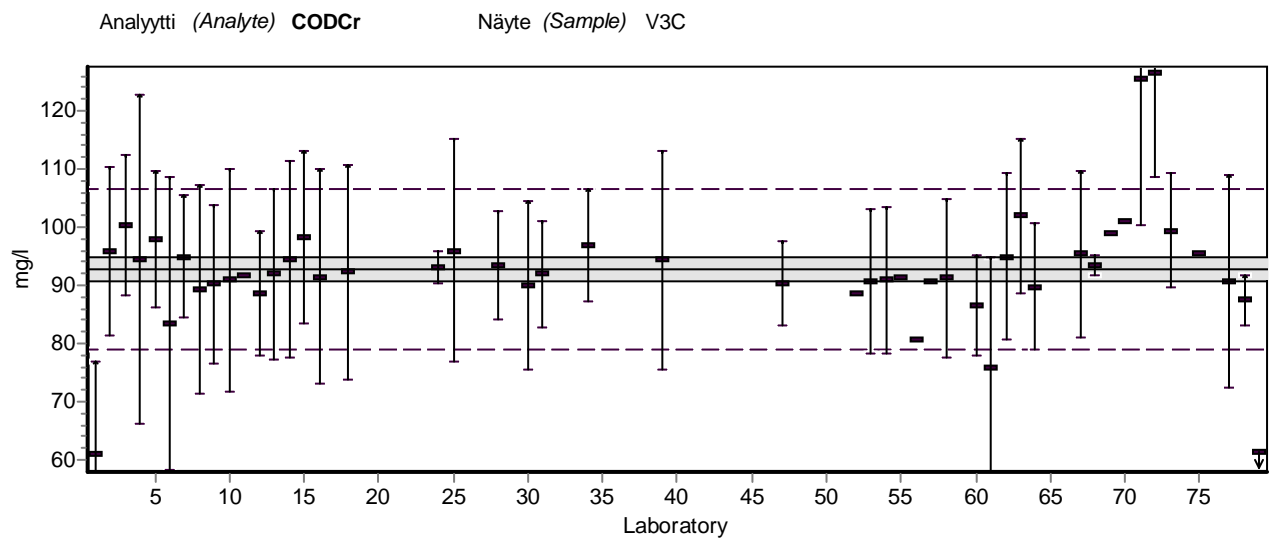
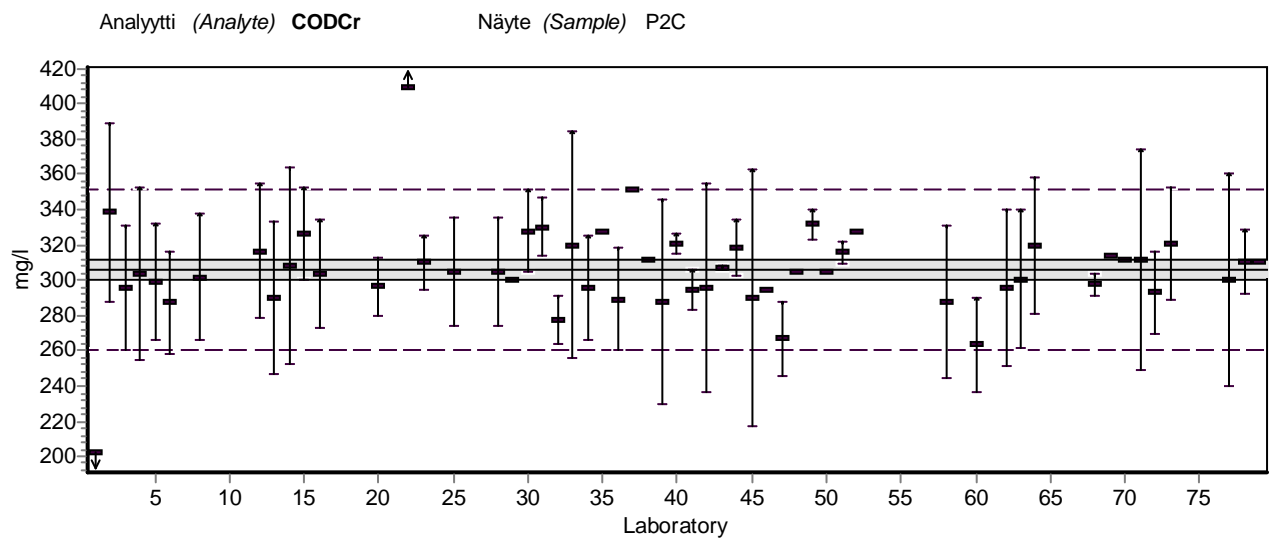
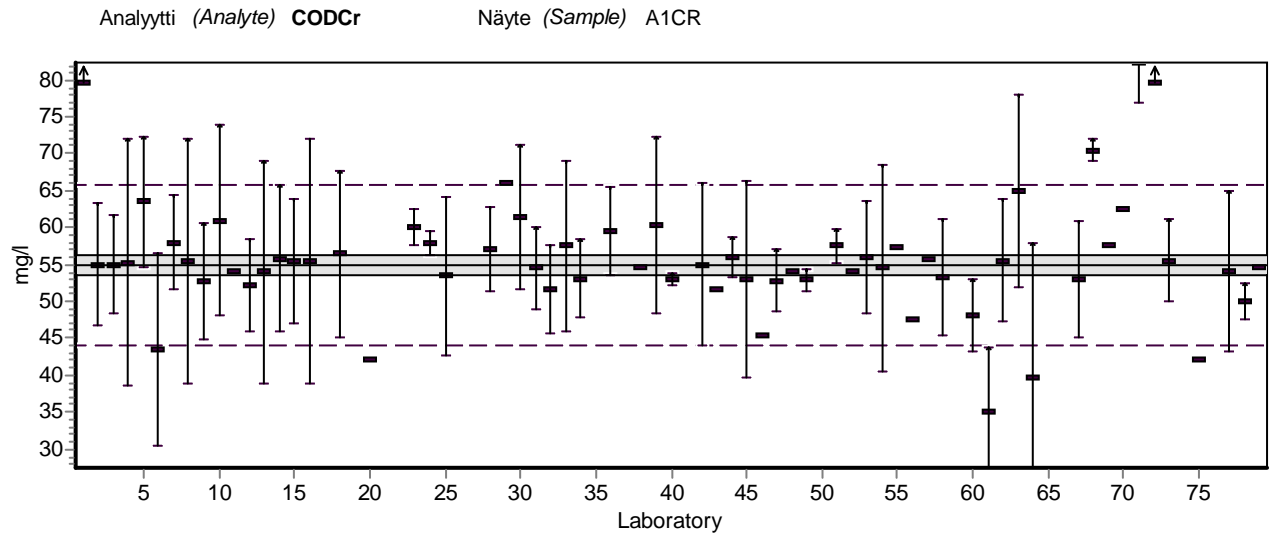
SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

Analyte	Unit	Sample	z-Graphics						Z- value	Outl test OK	Assigned value	2* Targ SD%	Lab's result	Md.	Mean	Robust mean	SD%	SD% rob	Num of labs
			-3	-2	-1	0	+1	+2											
Laboratory 77																			
CODCr	mg/l	A1CR							-0,150	yes	54,9	20	54,1	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							-0,260	yes	306	15	300	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							-0,290	yes	92,8	15	90,8	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	A1K							1,200	yes	14,2	15	15,5	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							1,300	yes	9,97	20	11,3	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							2,700	yes	9,38	20	11,9	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
Laboratory 78																			
CODCr	mg/l	A1CR							-0,890	yes	54,9	20	50	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,200	yes	306	15	311	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							-0,760	yes	92,8	15	87,5	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
CODMn	mg/l	A1CM							-11,000	H	17,4	15	3,49	17,3	17,4	17,358	6,6	6,01	28
	mg/l	V3C							-1,700	yes	9,39	20	7,78	9,18	9,42	9,469	11,7	13,1	26
Na	mg/l	A1N							-2,100	yes	28	10	25	27,5	27,7	27,605	4,9	5,73	24
	mg/l	P2N							-2,000	yes	436	10	392	436	434	434,984	4,1	4,76	22
	mg/l	V3N							-2,300	yes	49,7	10	44	49,9	49,5	49,836	3,8	3,50	19
SS	mg/l	A1K							1,300	yes	14,2	15	15,6	14,5	14,3	14,258	5,7	6,33	62
	mg/l	P2K							0,630	yes	9,97	20	10,6	9,85	9,91	9,974	13,9	15,8	47
	mg/l	V3K							2,400	yes	9,38	20	11,6	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53
TOC	mg/l	A1T							1,900	yes	7,2	15	8,23	7,23	7,18	7,316	8,5	9,03	23
	mg/l	P2T							1,700	yes	115	15	129,4	116	117	114,91	7,1	9,62	19
	mg/l	V3T							4,000	H	7,95	20	11,1	7,97	7,87	7,945	9,5	7,94	16
Laboratory 79																			
BOD7	mg/l	A1B							0,180	yes	170	20	173	171	169	169,809	10,0	8,02	46
	mg/l	V3B							0,440	yes	17,2	20	17,95	17,2	17,2	17,196	7,8	7,53	39
CODCr	mg/l	A1CR							-0,064	yes	54,9	20	54,5	55	55	55,338	10	9,07	64
	mg/l	P2C							0,200	yes	306	15	311	304	305	305,739	5,6	5,63	55
	mg/l	V3C							-5,400	H	92,8	15	55	92	92,6	92,777	5,8	6,10	48
SS	mg/l	V3K							-0,410	yes	9,38	20	9	9,5	9,36	9,38	15,0	15,6	53

Outlier test failed: C - Cochran, G1 - Grubbs(1-outlier algorithm), G2 - Grubbs(2-outliers algorithm), H - Hampel, M - manual

SYKE - Interlaboratory comparison test 3/2009

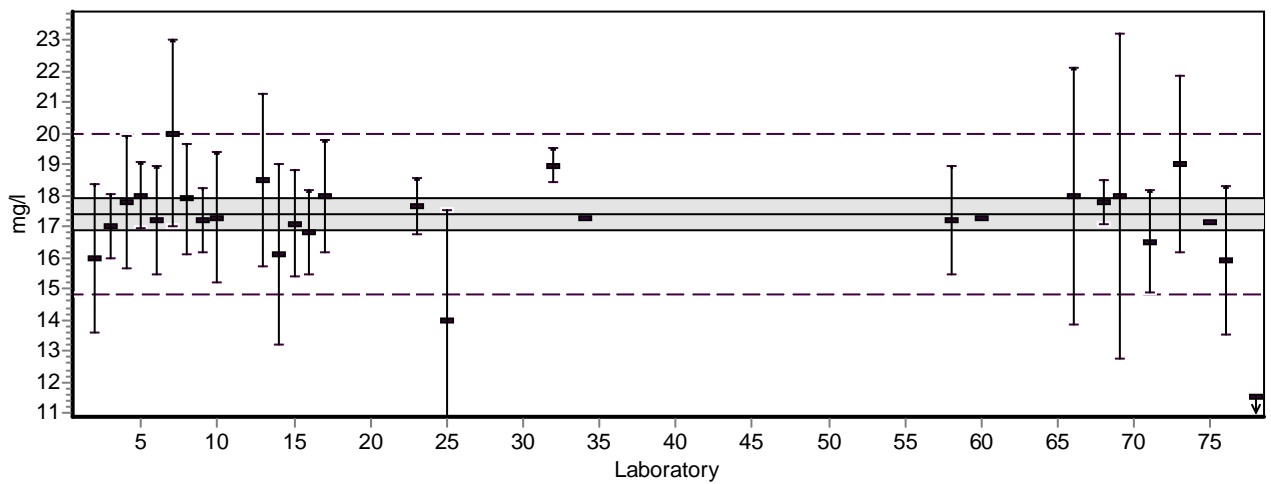
**LIITE 9. TULOKSET JA NIIDEN MITTAUSEPÄVARMUUDET GRAAFISESTI***Appendix 9. Graphical presentation of the results and their uncertainties*Analyytti (Analyte) **BOD7**Näyte (Sample) **A1B**Analyytti (Analyte) **BOD7**Näyte (Sample) **P2B**Analyytti (Analyte) **BOD7**Näyte (Sample) **V3B**



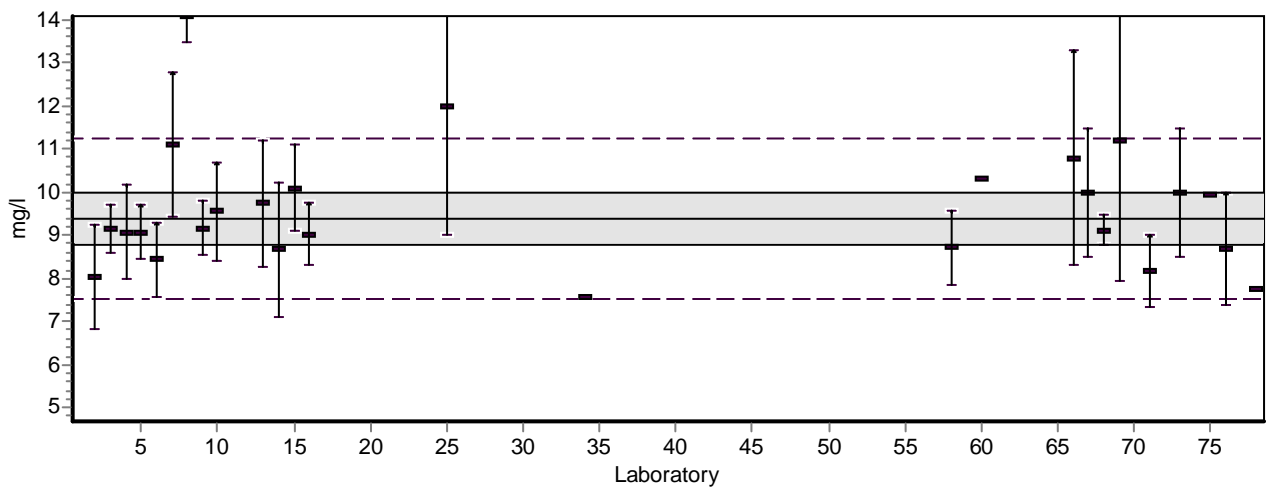


Analytti (Analyte) **CODMn**

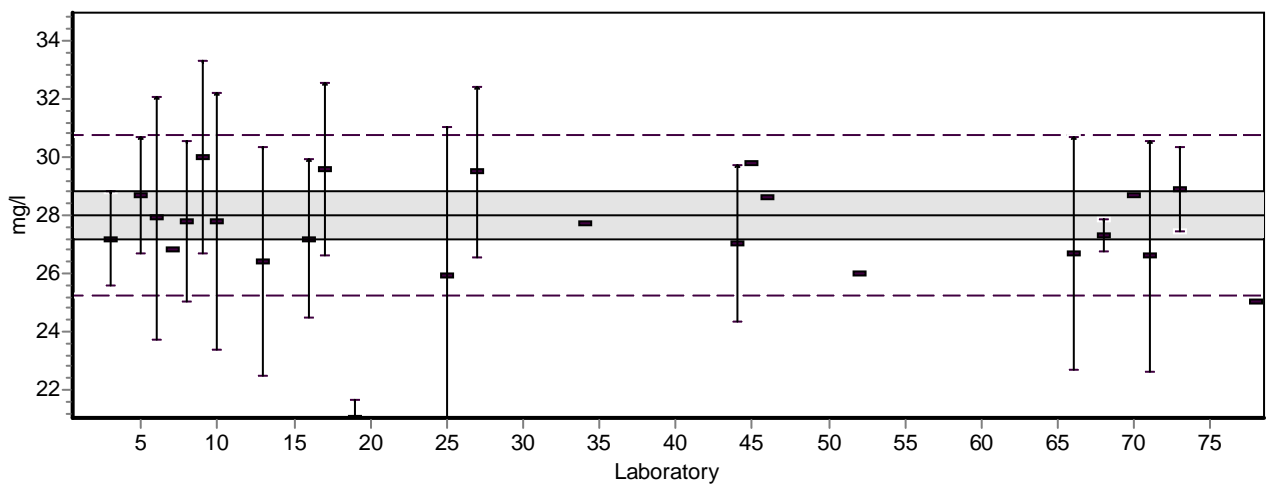
Näyte (Sample) A1CM

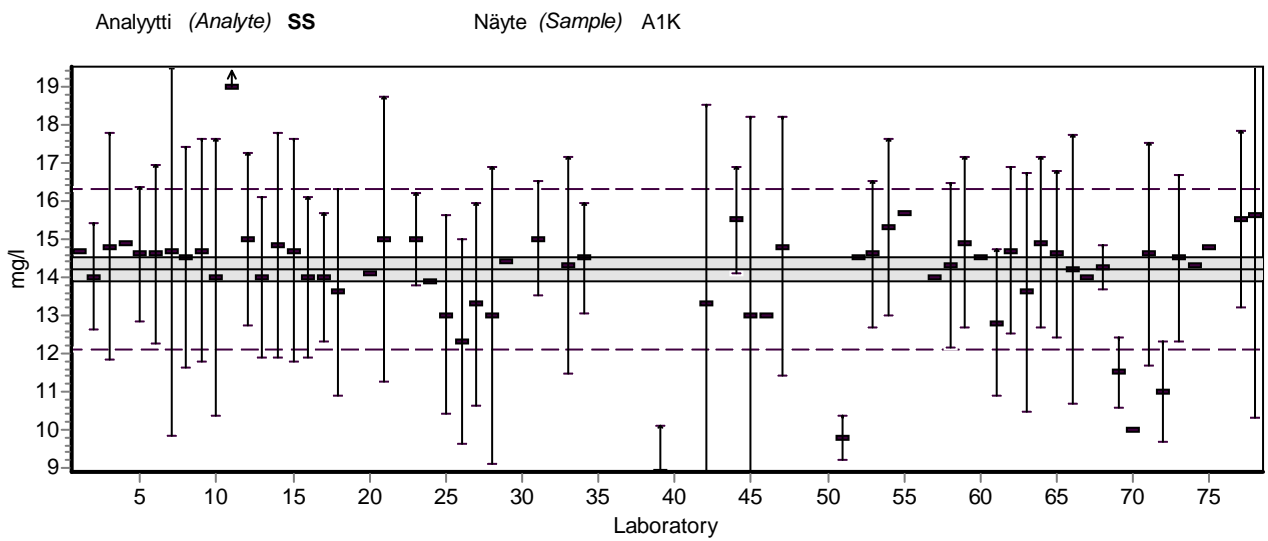
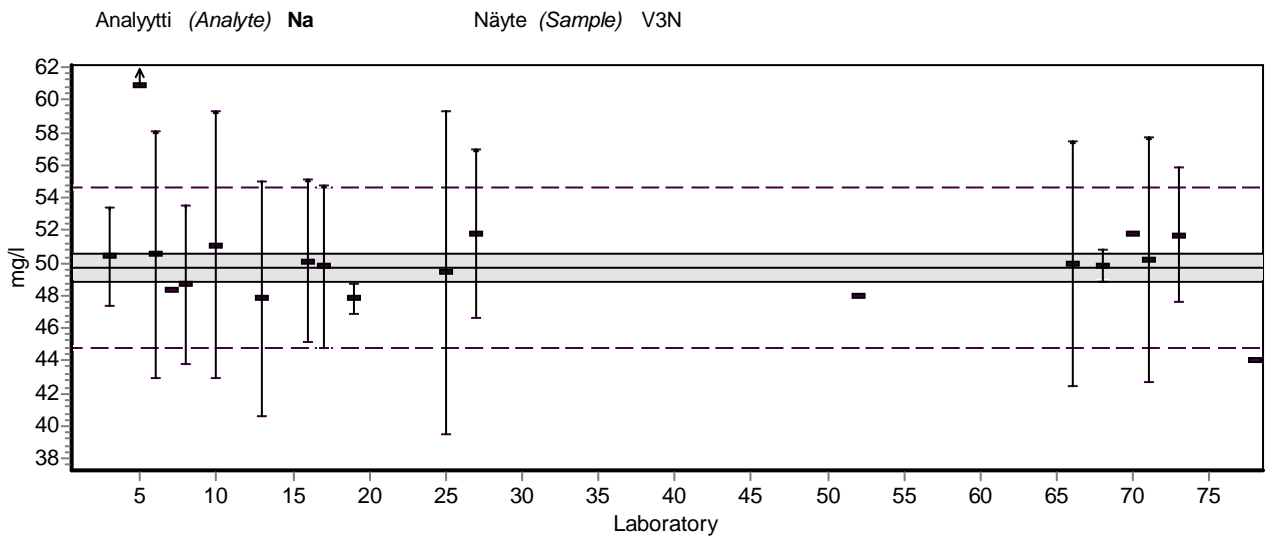
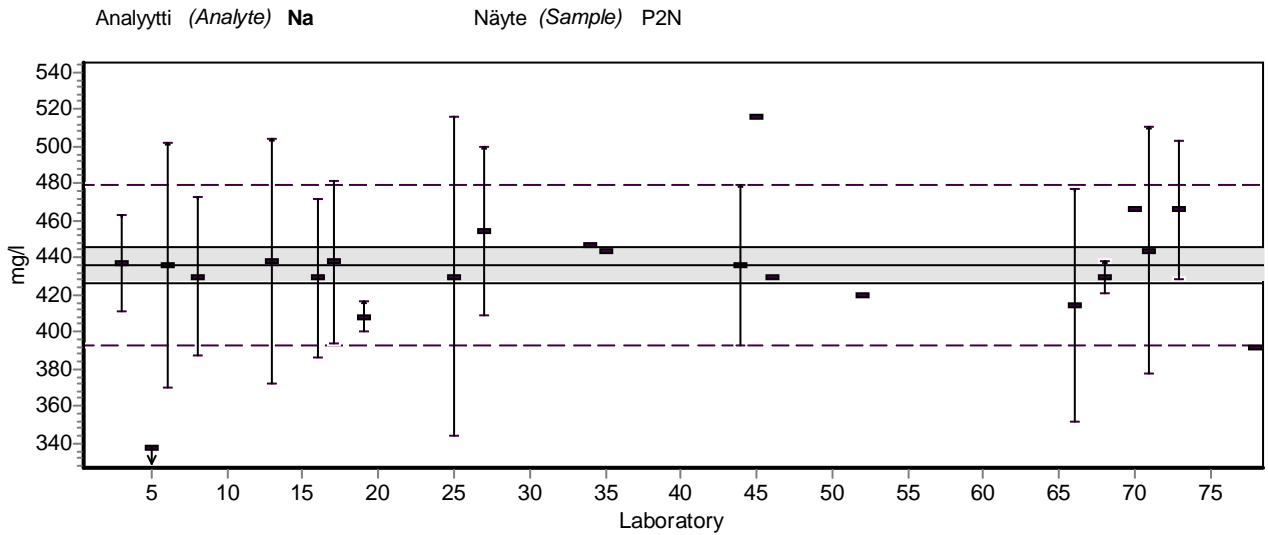
Analytti (Analyte) **CODMn**

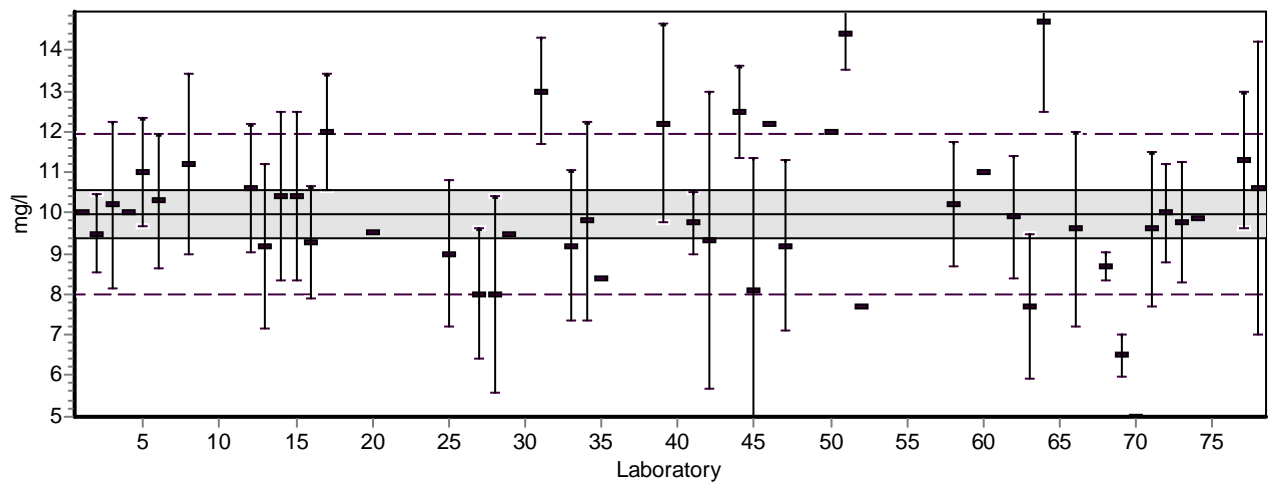
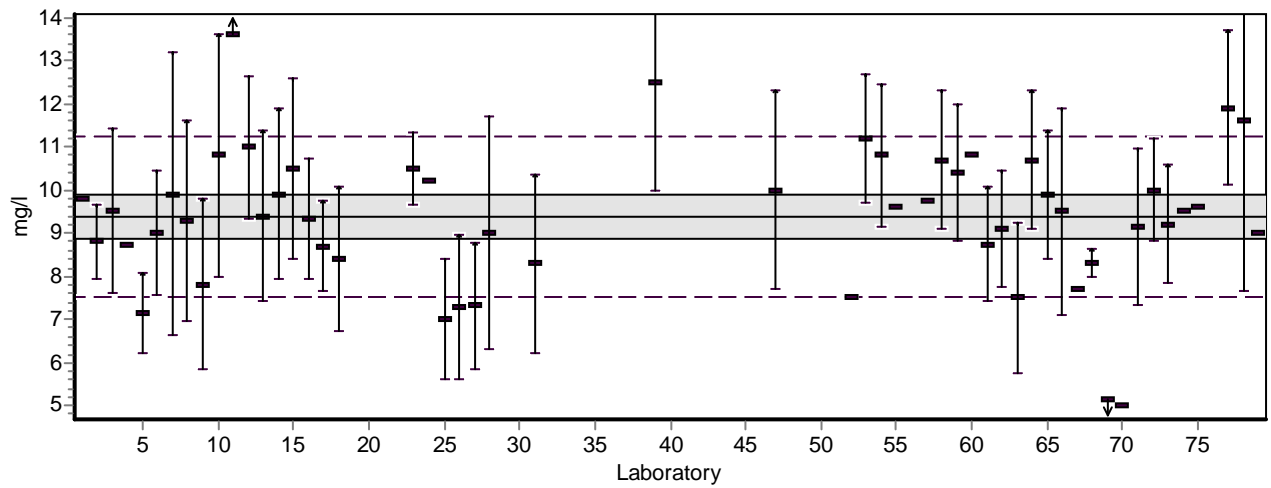
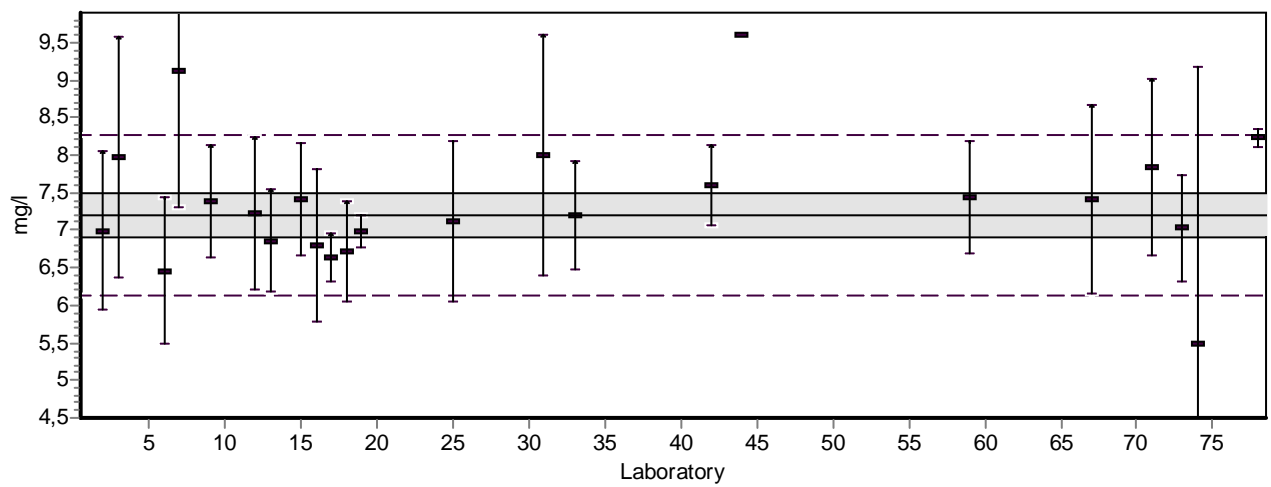
Näyte (Sample) V3C

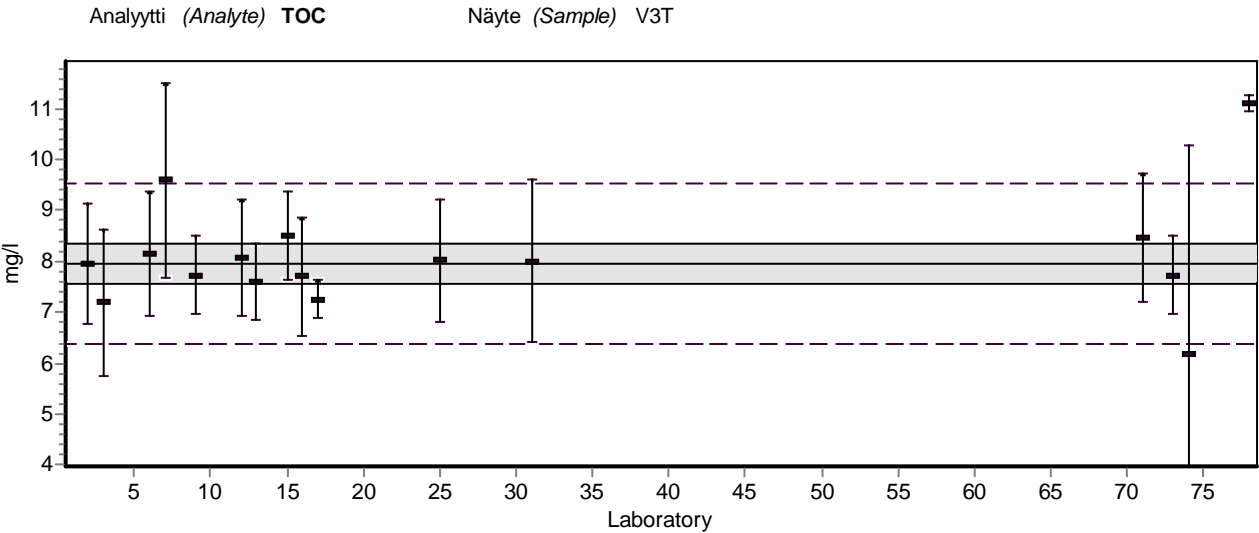
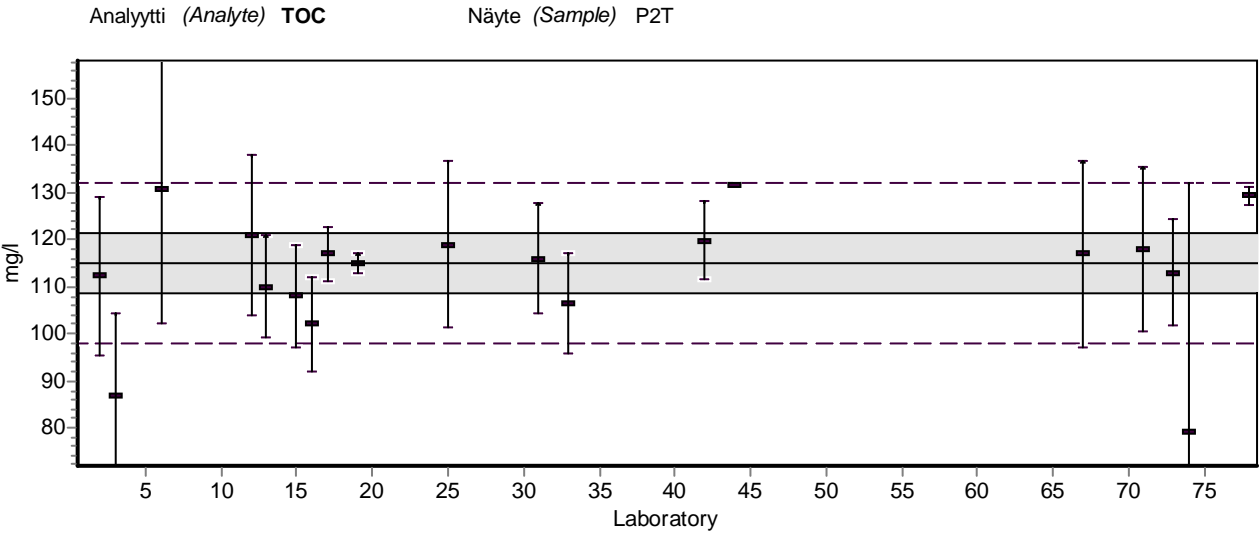
Analytti (Analyte) **Na**

Näyte (Sample) A1N





Analyytti (Analyte) **SS**Näyte (Sample) **P2K**Analyytti (Analyte) **SS**Näyte (Sample) **V3K**Analyytti (Analyte) **TOC**Näyte (Sample) **A1T**



**LIITE 10.1 ANALYYSIMENETELMÄT***Appendix 10.1 Analytical methods*

Määrittäminen <i>Analyte</i>	Koodi <i>Code</i>	Menetelmä <i>Method</i>
<b>BOD<sub>7</sub></b>	1	SFS-EN 1889-1, ATU-lisäys tai ISO 5815-1
	2	SFE-EN 1899-2, ei ATU-lisäystä tai ISO 5815-2
	3	SFS 3019, ei ATU-lisäystä (kumottu)
	4	SFS 5508 (kumottu), ATU-lisäys
	5	Muu menetelmä
<b>COD<sub>Cr</sub></b>	1	ISO 6060 tai SFS 5504
	2	SFS 3020
	3	ISO 15705 tai vastaava, valmisputkimenetelmä + spektrofotometrinen mitta
	4	ISO 15705 tai vastaava, valmisputkimenetelmä + titraus
	5	Muu menetelmä
<b>COD<sub>Mn</sub></b>	1	SFS 3036
	2	SFS-EN ISO 8647
	3	Muu menetelmä
<b>Kiintoaine (SS)</b>	1	Lasikuitusuodatin Whatmann (tai Whatmann S&S) GF/A
	2	Lasikuitusuodatin Whatmann (tai Whatmann S&S) GF/C
	3	Muu lasikuitusuodatin
	4	Kalvosuodatin, huokoskoko 12 µm
	5	Muu kalvosuodatin
<b>Na</b>	1	FAAS / ISO 9964
	2	ICP-AES tai ICP-OES
	3	IC, EN ISO 14911
	4	Liekkifotometri
	5	Muu menetelmä
<b>TOC</b>	1	Poltto 600-800 °C laite:
	2	Poltto 900-1000 °C laite:
	3	UV-hapetus, persulfaattihapetus 70-100 °C
	4	Muu menetelmä

**LIITE 10.2 MERKITSEVÄT EROT ERI MENETELMILLÄ SAADUISSA TULOKSISSA***Appendix 10.2 Significant differences between the results obtained by different methods*

Tarkastelu on tehty näytteille, joissa tulosten lukumäärä on vähintään kolme.

<b>Analyytti</b> <i>Analyte</i>	<b>Näyte</b> <i>Sample</i>	<b>Menetelmä</b> <i>Method</i>	<b>X</b> mg/l	<b>s</b> mg/l	<b>n</b>	<b>Merkitsevä ero</b> <i>Significant difference</i>
<b>COD<sub>cr</sub></b> <b>mg/l</b>	<b>V3C</b>	1. ISO 6060 tai SFS 5504	96,95	9,536	13	X: men 1-3
		3. ISO 15705 tai vastaava, valmisputkimenetelmä + spektrofotometrinen mittaus	91,82	5,696	30	

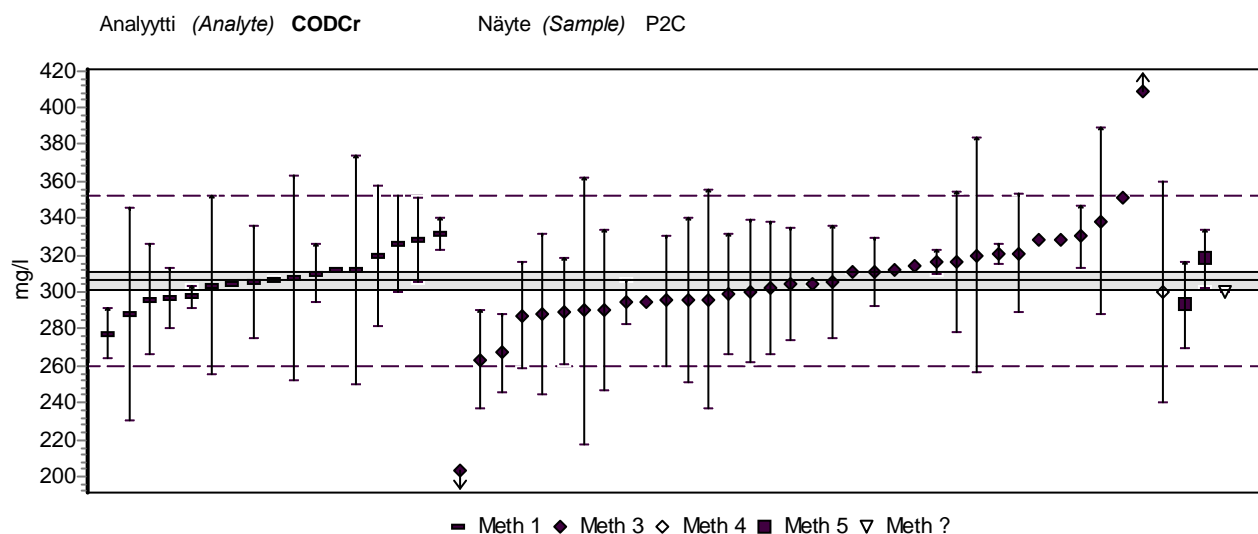
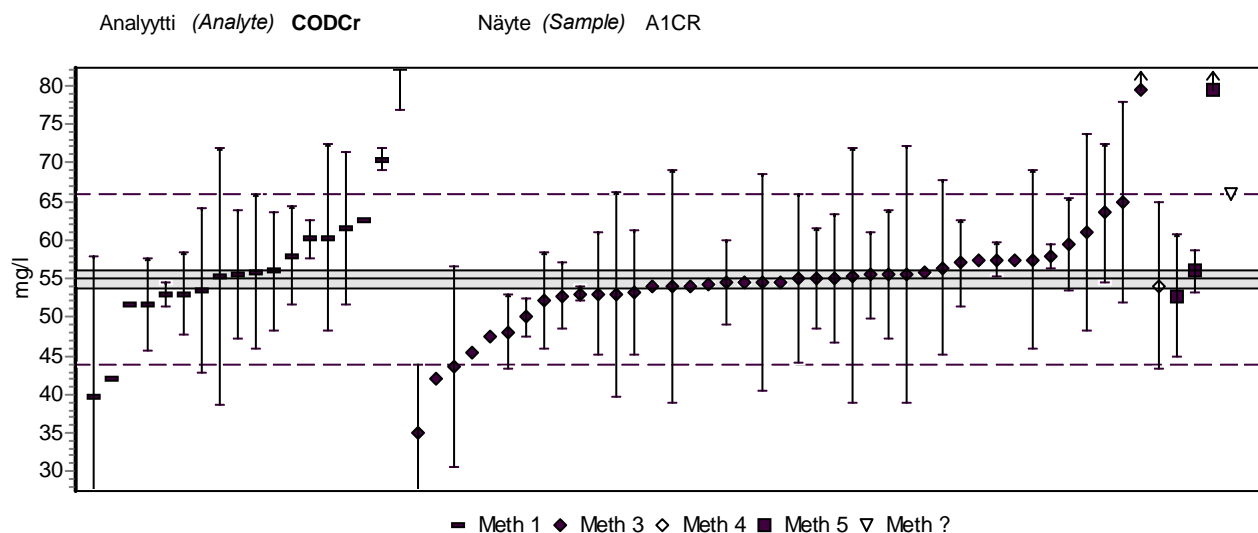
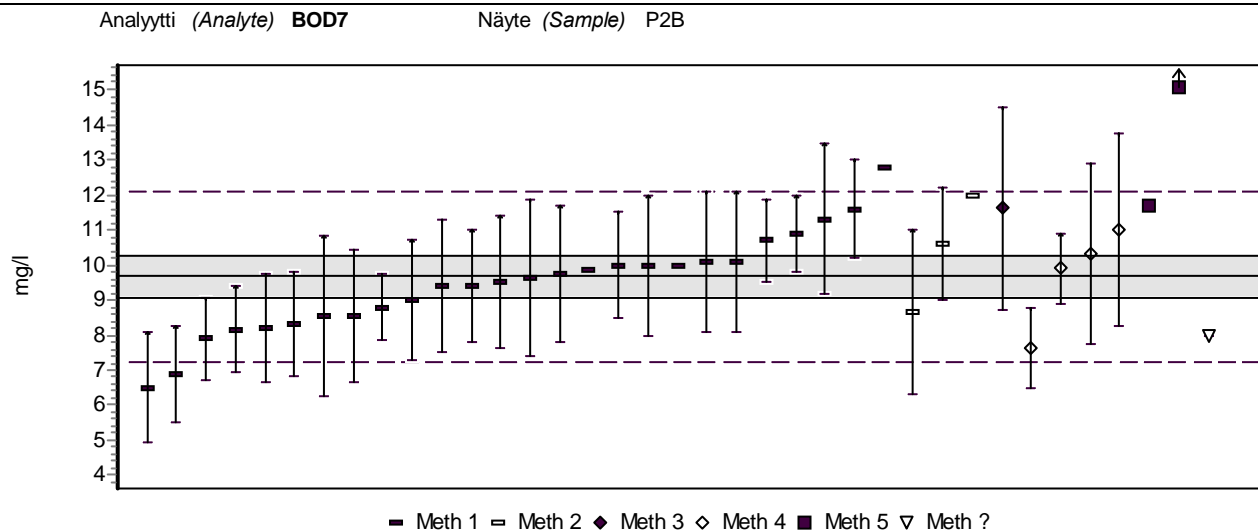
**LIITE 10.3 ANALYYSIMENETELMIEN MUKAAN RYHMITELLYT TULOKSET**

*Appendix 10.3 Results grouped according to the analytical methods*

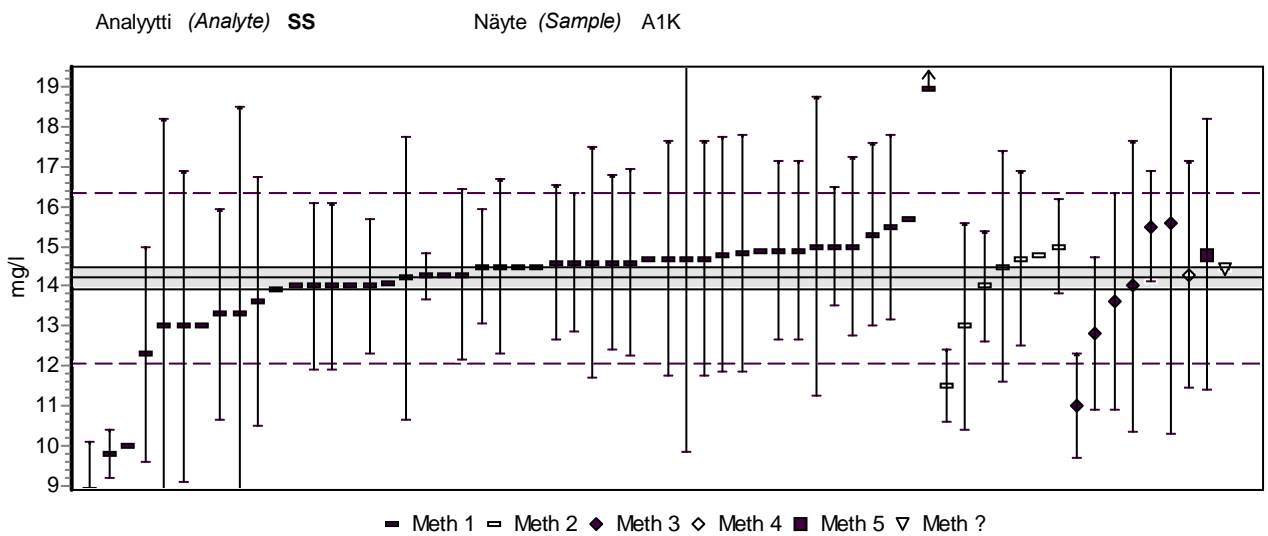
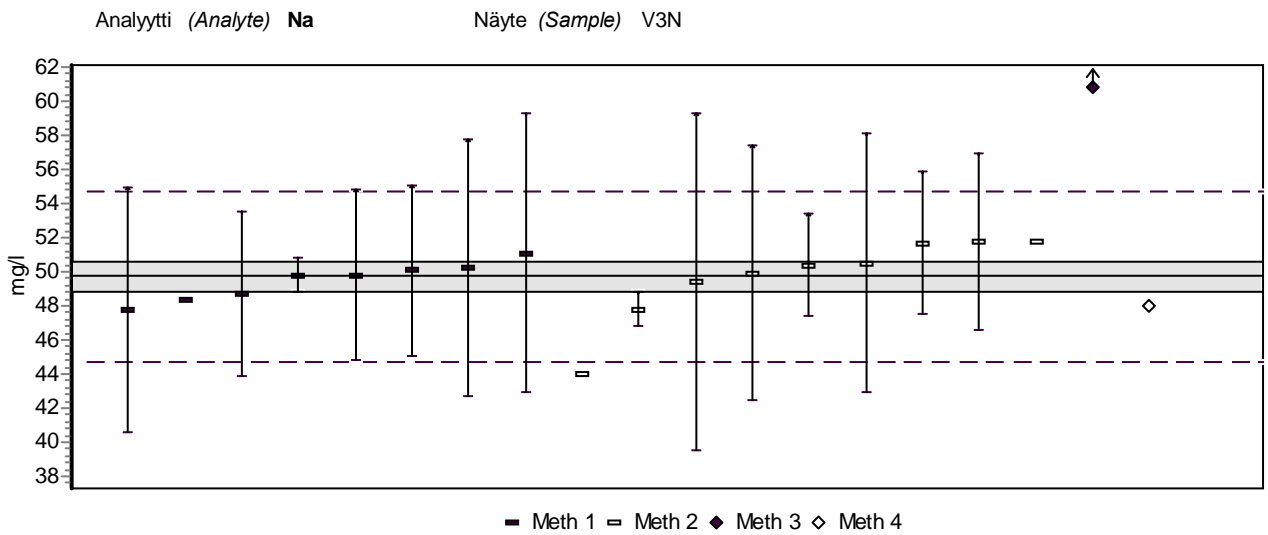
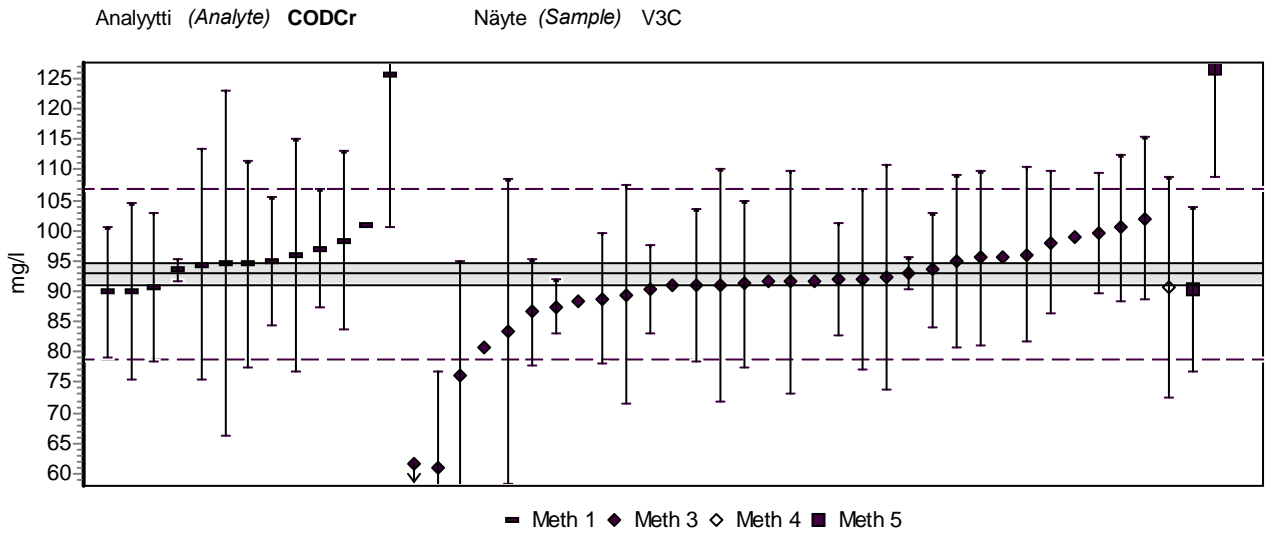
Liitteen 10.3 esitettyjen menetelmien koodit (meth 1, meth 2 jne.) ovat liitteessä 10.1

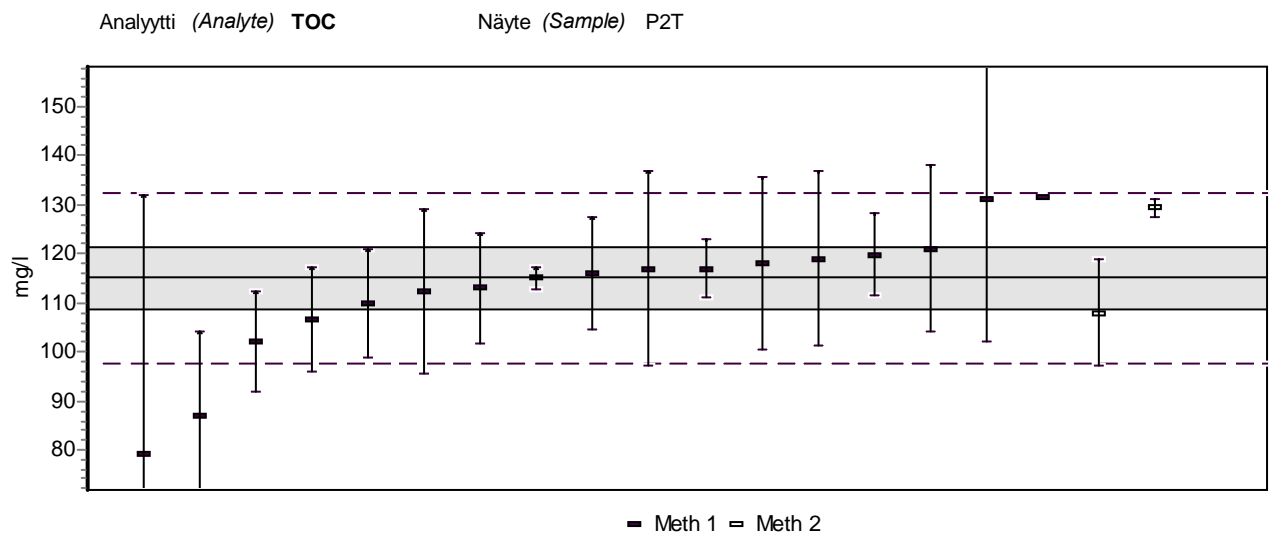
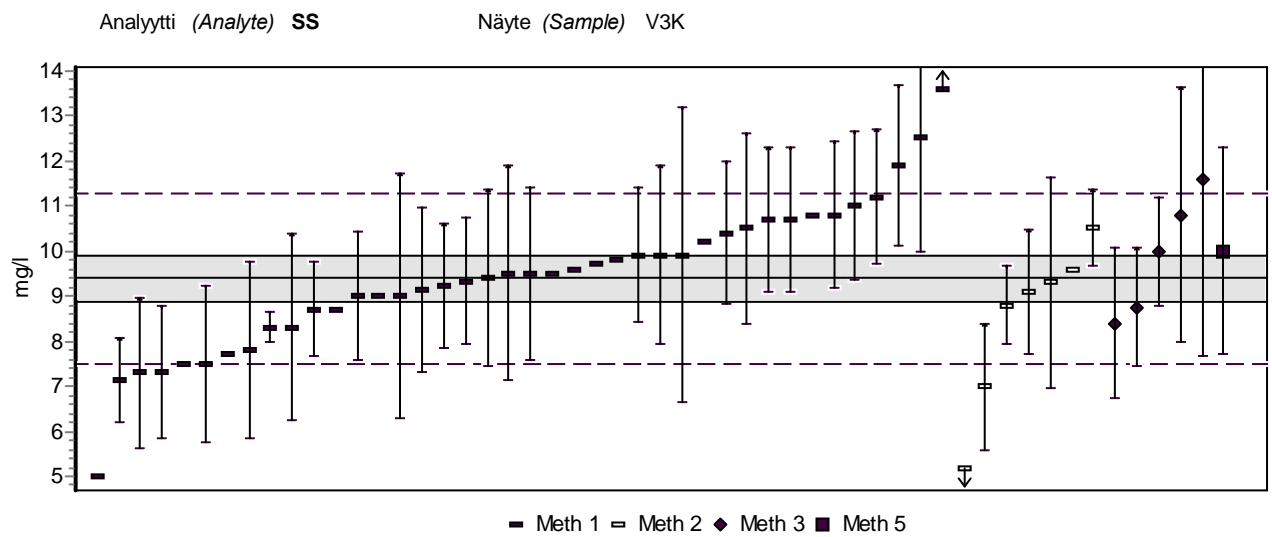
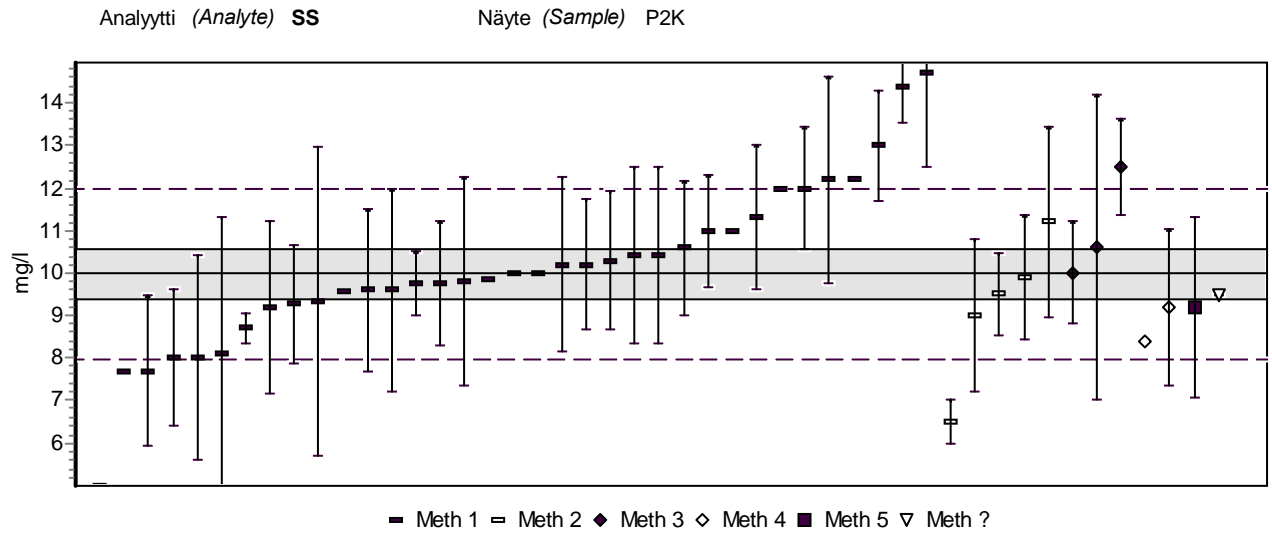
# LIITE 10.3. ANALYYSIMENETELMIEN MUKAAN RYHMITELLYT TULOKSET

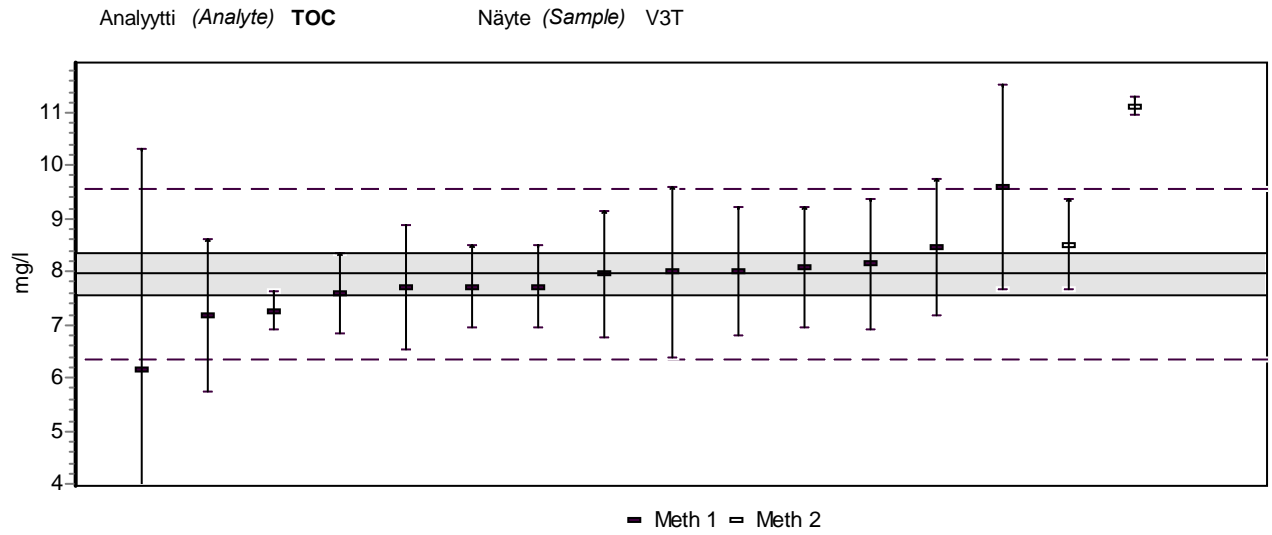
Appendix 10.3. Results grouped according to the methods











**ESIMERKKEJÄ OSALLISTUJEN ILMOITTAMISTA  
MITTAUSEPÄVARMUUKSISTA**

*Appendix 11 Examples of measurement uncertainties reported by the laboratories*

Kuvissa esitetyt mittaasepävarmuudet on ryhmitelty arviointitavan mukaisesti. Mittaasepävarmuuden arvioinnissa oli käytetty alla lueteltuja menettelyjä. Kuvissa on käytetty vastaavia menetelmänumeroita.

1. X-kortin tulosten hajonnan avulla (synteettisten näytteiden tulosten hajonta)  
*using the variation of the results in X chart (for the artificial samples)*
2. IQC: X-kortin tulosten ja luonnonnäytteiden rinnakkaisten (r%- tai R-kortin) tulosten avulla  
*using the variation of the results in X chart and the variation of the replicates (r%- or R- chart for real samples)*
3. validointitulosten ja IQC-tulosten avulla  
*using the data obtained in method validation and IQC, see e.g. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>*
4. vertailumateriaalille tehdyn valvontakortin ja IQC-tulosten avulla  
*using the data obtained in the analysis of CRM (besides IQC data), see e.g. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>*
5. IQC-tulosten ja pätevyyskoetulosten avulla  
*using the IQC data and the results obtained in proficiency tests, see e.g. NORDTEST TR 537<sup>1)</sup>*
6. mallintamalla (GUM-ohje tai EURACHEM/CITAC -ohje "Quantifying Uncertainty in Analytical Measurements")<sup>2)</sup>  
*using the "modeling approach" (GUM Guide or EURACHEM Guide Quantifying Uncertainty in Analytical Measurements<sup>2)</sup>*
7. muu menettely  
*other procedure*
8. mittaasepävarmuutta ei arvioitu  
*no uncertainty estimation*

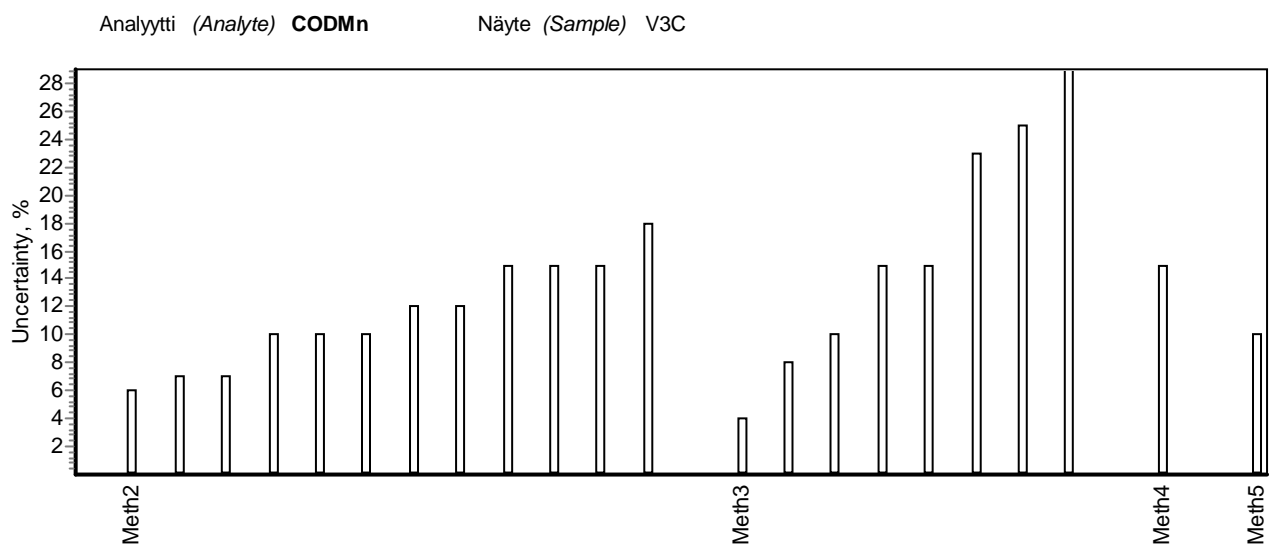
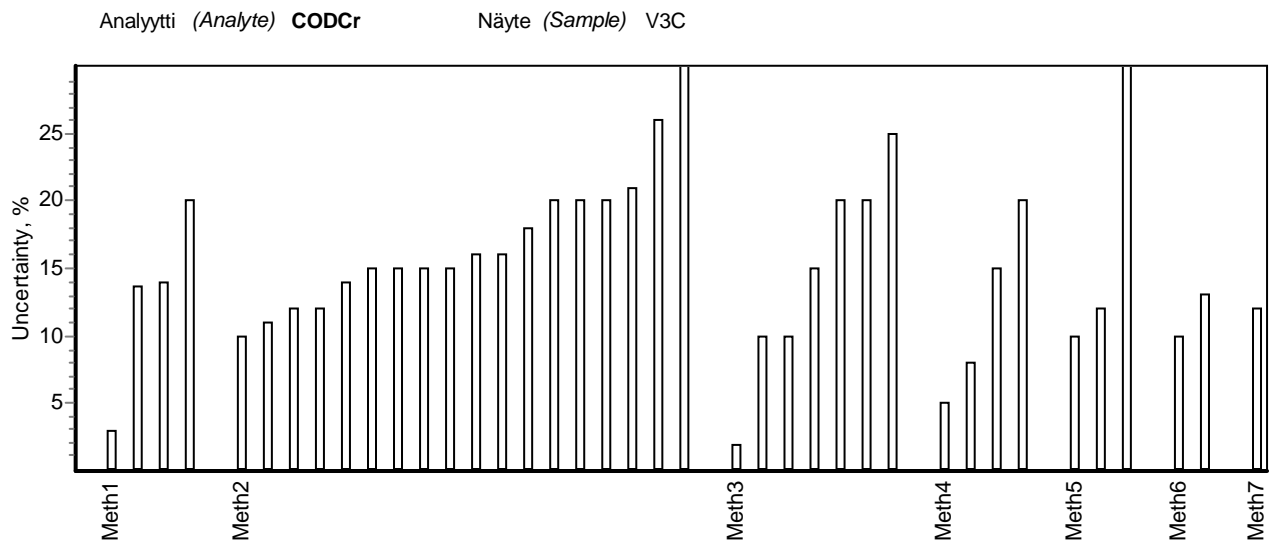
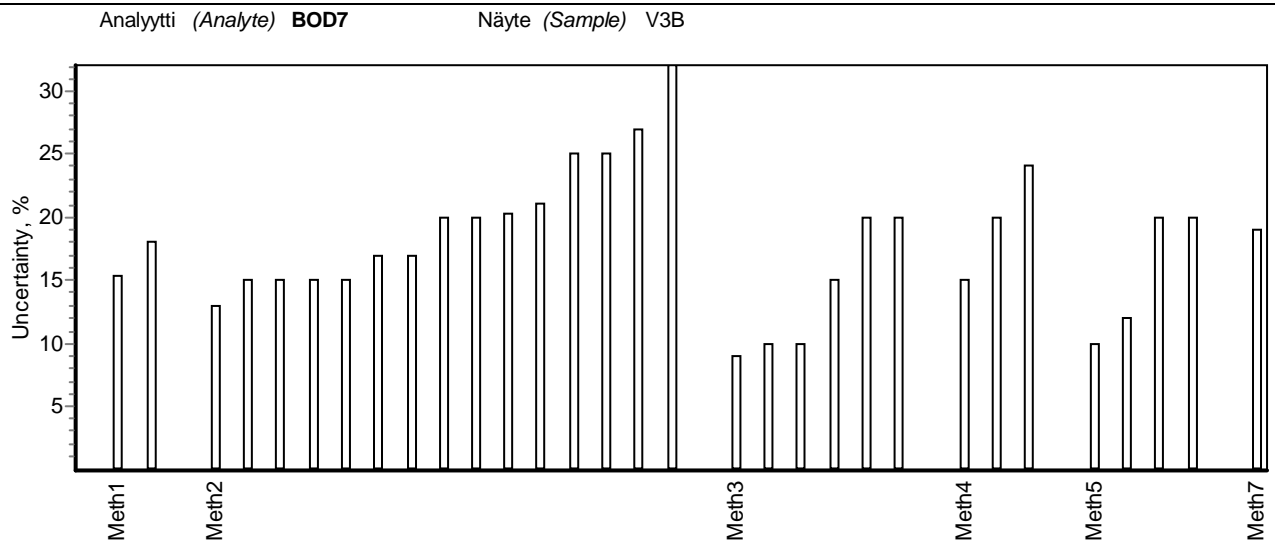
IQC= sisäinen laadunohjaus, *internal quality control*

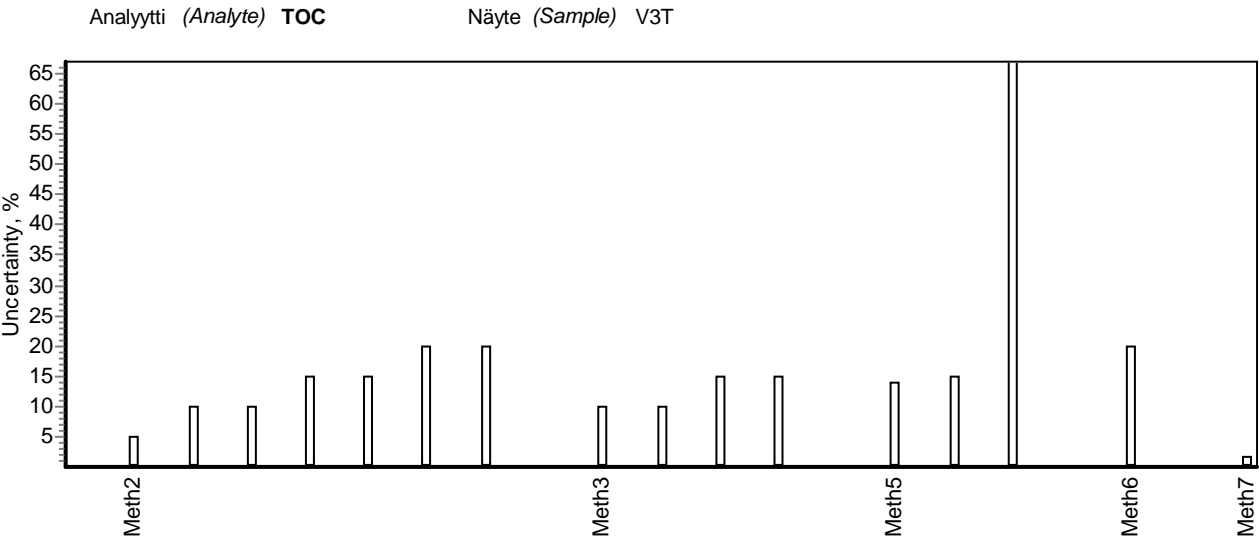
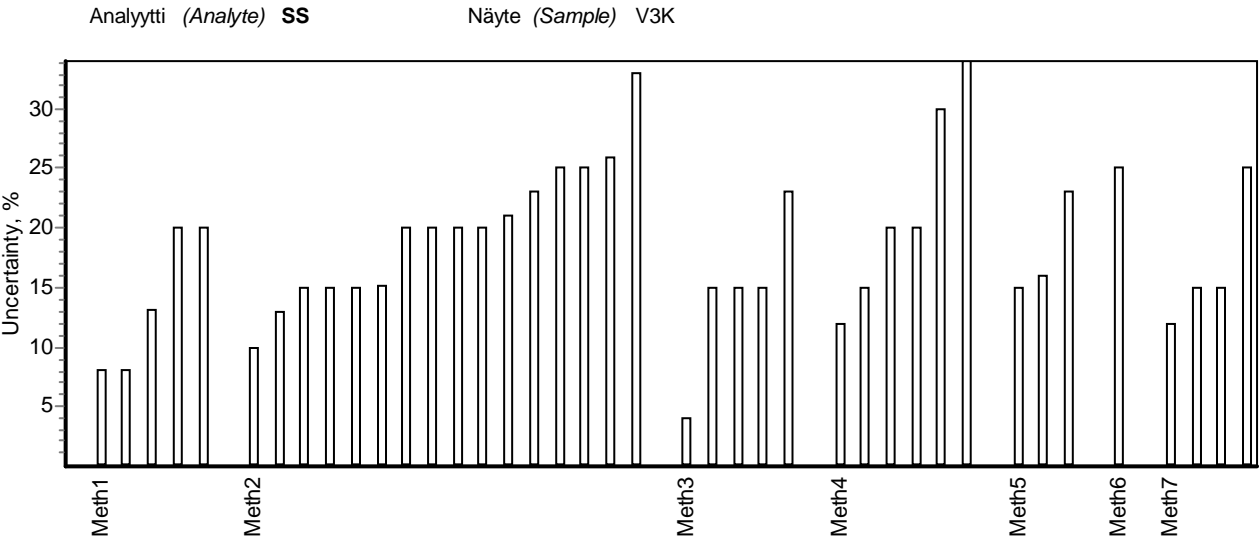
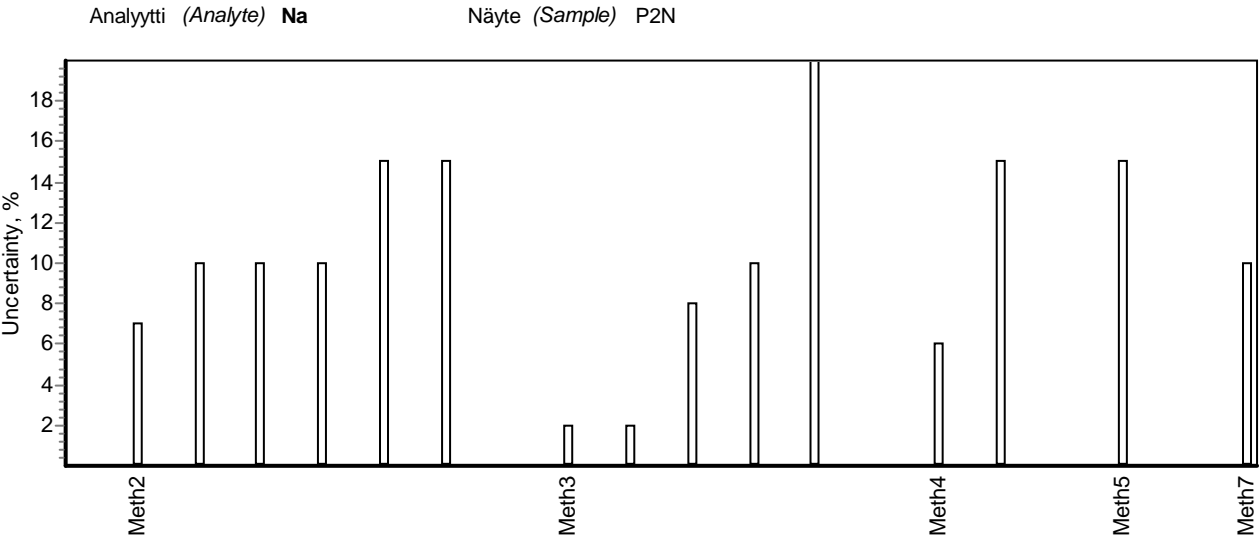
<sup>1)</sup> <http://www.nordicinnovation.net/nordtestfiler/tec537.pdf> (NORDTEST guide for estimation of measurement uncertainty)

<sup>2)</sup> <http://www.eurachem.ul.pt/guides/QUAM2000-1.pdf>

## LIITE 11.

## Appendix 11.





## LIITE 12. YHTEENVETO z - ARVOISTA

Appendix 12. Summary of the z scores

Analyte	Sample\Lab	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
BOD7	A1B	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	A	.	.	.	.	.	.	.
	P2B	A	A	A	A	A	A	.	A	.	.	.	A	A	.	A	A	.	.	.	.	.	.	.
	V3B	A	A	A	A	N	A	A	A	A	A	A	A	N	.	A	A	.	.	.	.	.	.	.
CODCr	A1CR	P	A	A	A	A	n	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	.	n	.	.	A
	P2C	N	A	A	A	A	A	.	A	.	.	.	A	A	A	A	A	.	.	.	A	.	P	A
	V3C	N	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	.	.	.	.	.
CODMn	A1CM	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	.	.	A	A	A	A	A	.	.	.	.	.	A
	V3C	.	A	A	A	A	A	A	P	A	A	.	.	A	A	A	A	.	.	.	.	.	.	.
Na	A1N	.	.	A	.	A	A	A	A	A	A	.	.	A	.	.	A	A	.	N	.	.	.	.
	P2N	.	.	A	.	N	A	.	A	.	.	.	.	A	.	.	A	A	.	A	.	.	.	.
	V3N	.	.	A	.	P	A	A	A	.	A	.	.	A	.	.	A	A	.	A	.	.	.	.
SS	A1K	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	P	A	A	A	A	A	A	A	.	A	A	.	A
	P2K	A	A	A	A	A	A	.	A	.	.	.	A	A	A	A	A	A	p	.	A	.	.	.
	V3K	A	A	A	A	n	A	A	A	A	A	P	A	A	A	A	A	A	A	.	.	.	.	A
TOC	A1T	.	A	A	.	.	A	P	.	A	.	.	.	A	A	.	A	A	A	A	.	.	.	.
	P2T	.	A	N	.	.	A	.	.	.	.	.	A	A	.	A	A	A	.	A	.	.	.	.
	V3T	.	A	A	.	.	A	p	.	A	.	.	A	A	.	A	A	A	.	.	.	.	.	.
% Accredited		67	100	94	100	71	94	83	93	100	100	67	100	94	100	100	100	90	100	80	75	100	0	100
		yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes	yes	yes	yes	yes	yes		yes				yes
Analyte	Sample\Lab	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46
BOD7	A1B	A	.	.	.	A	A	A	.	.	N	A	.	A	.	.	A	.	.	A	.	.	.	A
	P2B	.	.	.	.	A	A	A	.	.	.	A	.	A	.	.	n	A	A	A	.	.	.	p
	V3B	A	.	.	.	A	.	A	.	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.
CODCr	A1CR	A	A	.	.	A	p	A	A	A	A	A	.	A	.	A	A	A	.	A	A	A	A	A
	P2C	.	A	.	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	V3C	A	A	.	.	A	.	A	A	.	.	A	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.
CODMn	A1CM	.	n	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
	V3C	.	p	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Na	A1N	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	A	A
	P2N	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	P	A
	V3N	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
SS	A1K	A	A	A	A	A	A	.	A	.	A	A	.	.	.	.	N	.	.	A	.	A	A	A
	P2K	.	A	.	A	A	A	.	P	.	A	A	A	.	.	.	p	.	A	A	.	p	A	p
	V3K	A	n	n	n	A	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	P	.	.	.	.	.	.	.
TOC	A1T	.	A	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	P	.	.
	P2T	.	A	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.
	V3T	.	A	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
% Accredited		100	79	50	83	100	83	100	89	100	88	100	100	100	100	100	56	100	100	100	100	75	83	75
					yes	yes		yes			yes													
Analyte	Sample\Lab	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
BOD7	A1B	.	A	A	.	A	.	A	A	A	.	A	A	.	n	.	A	A	A	.	A	A	A	A
	P2B	.	A	A	A	A	.	.	.	.	.	.	A	.	n	.	A	A	A	.	A	.	A	A
	V3B	.	.	.	.	.	.	A	A	A	.	P	A	A	n	.	A	A	A	.	A	A	A	A
CODCr	A1CR	A	A	A	.	A	A	A	A	A	A	A	A	.	A	N	A	A	n	.	.	A	p	A
	P2C	A	A	A	A	A	A	.	.	.	.	.	A	.	A	.	A	A	A	.	.	.	A	A
	V3C	A	.	.	.	.	A	A	A	A	A	A	A	.	A	n	A	A	A	.	.	A	A	A
CODMn	A1CM	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	.	A	A	A
	V3C	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.	.	.	.	.	A	A	A	A
Na	A1N	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.
	P2N	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.
	V3N	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	A	.
SS	A1K	A	.	.	.	N	A	A	A	A	.	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	n
	P2K	A	.	.	p	P	n	.	.	.	.	.	A	.	A	.	A	n	P	.	A	.	A	N
	V3K	A	.	.	.	.	n	A	A	A	.	A	A	A	A	A	A	n	A	A	A	A	A	N
TOC	A1T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.
	P2T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	A	.	.
	V3T	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
% Accredited		100	100	100	67	67	78	100	100	100	100	83	100	100	73	50	100	78	78	100	100	100	93	73
															yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes	yes
Analyte	Sample\Lab	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	%												
BOD7	A1B	.	A	A	A	.	A	.	.	.	A	96												
	P2B	.	A	P	A	.	.	.	.	.	.	89												
	V3B	.	A	A	A	.	A	.	.	.	A	90												
CODCr	A1CR	A	P	P	A	.	n	.	A	A	A	84												
	P2C	A	A	A	A	.	.	.	A	A	A	96												
	V3C	A	P	P	A	.	A	.	A	A	N	90												
CODMn	A1CM	.	A	.	A	.	A	A	.	N	.	93												
	V3C	.	A	.	A	.	A	A	.	A	.	92												
Na	A1N	A	A	.	A	.	.	.	.	n	.	92												

Analyte	Sample\Lab	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	%
	P2N	A	A	.	A	.	.	.	.	n	.	86
	V3N	A	A	.	A	.	.	.	.	n	.	89
SS	A1K	N	A	N	A	A	A	.	A	A	.	90
	P2K	N	A	A	A	A	.	.	A	A	.	74
	V3K	N	A	A	A	A	A	.	p	p	A	77
TOC	A1T	.	A	.	A	N	.	.	.	A	.	87
	P2T	.	A	.	A	N	.	.	.	A	.	89
	V3T	.	A	.	A	n	.	.	.	P	.	81
% Accredited		67	88	56	100	50	88	100	83	57	83	
			yes		yes	yes		yes		yes		

A - accepted ( $-2 \leq Z \leq 2$ ), p - questionable ( $2 < Z \leq 3$ ), n - questionable ( $-3 \leq Z < -2$ ), P - non-accepted ( $Z > 3$ ), N - non-accepted ( $Z < -3$ ),

%\* - percentage of accepted results

Totally accepted, %    In all: 88                      In accredited: 90



# Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus (SYKE)		Julkaisu-aika Elokuu 2009
Tekijä(t)	Kaija Korhonen, Mirja leivuori, Teemu Näykki, Olli Järvinen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari Lanteri ja Markku Ilmakunnas		
Julkaisun nimi	Laboratorioiden välinen pätevyyskoe SYKE 3/2009 BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä.		
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana vain internetistä. www.ymparisto.fi/julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Suomen ympäristökeskuksen laboratorio järjesti pätevyyskokeen maaliskuussa 2009. Pätevyyskokeessa määritettiin BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, kiintoaine, Na ja TOC jätevesistä. Pätevyyskokeeseen osallistui yhteensä 79 laboratoriota.</p> <p>Mittausuureen pitoisuuden vertailuarvona käytettiin teoreettista (laskennallista) pitoisuutta tai osallistujien tulosten robustia keskiarvoa. Mittausuureesta riippuen tuloksissa sallittiin 10–25 %:n poikkeama vertailuarvosta. Koko aineistossa hyväksyttävää tuloksia oli 88 %.</p>		
Asiasanat	vesianalyysi, BOD, COD, kiintoaine, Na, TOC, vesi- ja ympäristölaboratoriot, pätevyyskoe, laboratorioiden välinen vertailukoe		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2009		
Julkaisun teema			
Projekti-hankkeen nimi ja projektin numero			
Rahoittaja/ toimeksiantaja			
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot			
	ISSN 1796-1726 (verkkokj.)	ISBN 978-952-11-3519-4 (PDF)	
	Sivuja 57	Kieli suomi	
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta	
Julkaisun myynti/ jakaja	Suomen ympäristökeskus, asiakaspalvelu Sähköpostiosoite: neuvonta.syke@ymparisto.fi puh. 020 690 183 faksi 09 5490 2190		
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, PL 140, 00251 Helsinki		
Painopaikka ja -aika	Helsinki 2009		
Muut tiedot			

## Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute (SYKE)	Date August 2009
Author(s)	Kaija Korhonen, Mirja Ieivuori, Teemu Näykki, Olli Järvinen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari Lanteri and Markku Ilmakunnas	
Title of publication	Proficiency test SYKE 3/2009 BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , Na, suspended solids and TOC in waste waters.	
Parts of publication/ other project publications	The publication is available only on the internet <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>	
Abstract	<p>In March 2009 The Finnish Environment Institute carried out the proficiency test for analysis of BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, Na, suspended solids and TOC in waste waters. In total, 79 laboratories participated in the proficiency test.</p> <p>Either the calculated concentration or the robust mean value was chosen to be the assigned value for the concentration of the determinant. The performance of the participants was evaluated by using z-scores. The results were satisfactory if they deviated less than 10–25 % from the assigned value at the 95 % confidence level. In this proficiency test 88 % of the results were satisfactory.</p>	
Keywords	water analysis, BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , Na, suspended solids, water and environmental laboratories, proficiency test, interlaboratory comparisons	
Publication series and number	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2009	
Theme of publication		
Project name and number, if any		
Financier/ commissioner		
Project organization		
	ISSN 1796-1726 (online)	ISBN 978-952-11-3519-4 (PDF)
	No. of pages <b>57</b>	Language Finnish
	Restrictions Public	Price
For sale at/ distributor	Finnish Environment Institute, Customer service E-mail: <a href="mailto:neuvonta.syke@ymparisto.fi">neuvonta.syke@ymparisto.fi</a> Phone +358 20 610 183 Fax +358 9 5490 2190	
Financier of publication	Finnish Environment Institute, P.O.Box 140, FI-00251 Helsinki, Finland	
Printing place and year	Helsinki 2009	
Other information		

## Presentationsblad

Utgivare	Finlands Miljöcentral (SYKE)	Datum Augusti 2009
Författare	Kaija Korhonen, Mirja Ieivuori, Teemu Näykki, Olli Järvinen, Timo Sara-Aho, Keijo Tervonen, Sari Lanteri och Markku Ilmakunnas	
Publikationens titel	Provningsjämförelse SYKE 3/2009 BOD <sub>7</sub> , COD <sub>Cr</sub> , COD <sub>Mn</sub> , Na, suspenderat material och TOC i avloppsvatten.	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	Publikationen finns tillgänglig på internet <a href="http://www.ymparisto.fi/julkaisut">www.ymparisto.fi/julkaisut</a>	
Sammandrag	<p>Under mars 2009 genomförde Finlands Miljöcentral en provningsjämförelse, som omfattade bestämningen av BOD<sub>7</sub>, COD<sub>Cr</sub>, COD<sub>Mn</sub>, Na, suspenderat material och TOC i avloppsvatten. Sammanlagt 79 laboratorier deltog i jämförelsen.</p> <p>Som referensvärde av analytens koncentration användes det teoretiska värdet eller robust-medelvärde av deltagarnas resultat. Resultaten värderades med hjälp av z-värden. I jämförelsen var 88 % av alla resultaten tillfredsställande, när 10–25 % totalavvikelsen från referensvärdet accepterades.</p>	
Nyckelord	vattenanalyser, BOD, COD, Na, suspenderat material, TOC, provningsjämförelse, vatten- och miljölaboratorier	
Publikationsserie och nummer	Suomen ympäristökeskuksen raportteja 16/2009	
Publikationens tema		
Projektets namn och nummer		
Finansiär/ uppdraagsgivare		
Organisationer i projektgruppen		
	ISSN 1796-1726 (online)	ISBN 978-952-11-3519-4 (PDF)
	Sidantal <b>57</b>	Språk Finska
	Offentlighet Offentlig	Pris
Beställningar/ distribution	Finlands miljöcentral, informationstjänsten <a href="mailto:neuvonta.syke@ymparisto.fi">neuvonta.syke@ymparisto.fi</a> Tfn 020 610 183 Fax 09 5490 2190	
Förläggare	Finlands Miljöcentral, PB 140, 00251 Helsingfors	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Helsingfors 2009	
Övriga uppgifter		



ISBN 978-952-11-3519-4 (PDF)

ISSN 1796-1726 (verkkokoj.)